mensuel
no. 79
janvier
1985

elektor électronique

13 FF
100 FB
5 FS

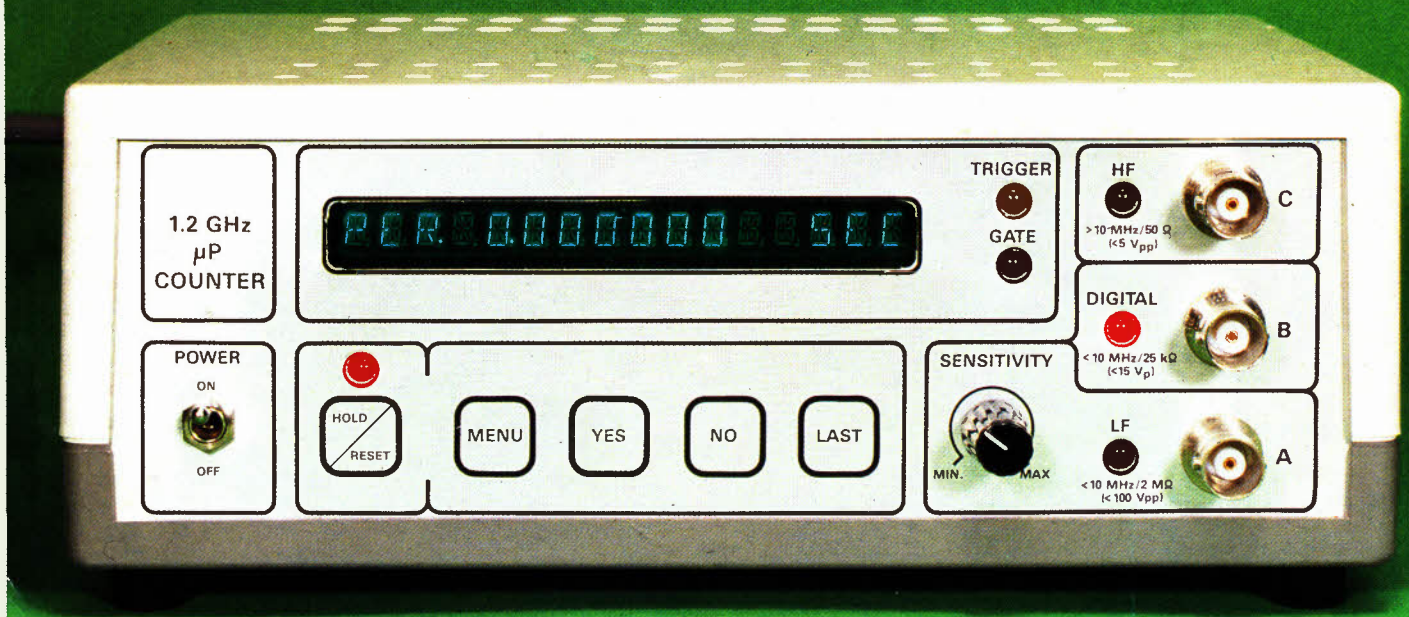
interface cassette pour le C64 et le VIC20

combo: la sono sous le bras

haut-parleur + ampli hybride + réverbération pour guitare électrique

fréquencemètre à μP:

la réponse aux exigences des professionnels



M1531-79-13FF

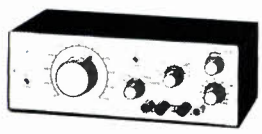
Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :
11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 20 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 500 F ● **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus.
Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistances COGECO, condensateurs MKH, SIEMENS, etc... selon la liste publiée dans l'article d'ELEKTOR, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

TARIF AU 01/12/84

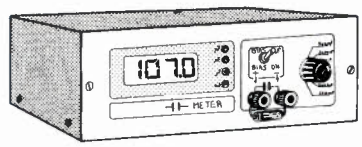
GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS
(décrit dans le n° 1 ELEKTOR EPS 9453)



- *Gamme de fréquences :* de 10 Hz à 220 kHz en 8 gammes (échelle linéaire)
- *Signaux délivrés :* sinus, carré, triangle, dents de scie et impulsions
- *Tension de sortie :* ajustable de 0 à 1 v. eff. en 3 gammes, plus une sortie TTL
- *Distorsion en sinus :* 0,5 %

Le kit complet avec circuit imprimé sérigraphié, coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, notice et accessoires ..... **17.29.0011 549,00 F**

CAPACIMÈTRE DIGITAL
(décrit dans le n° 68 ELEKTOR EPS 84012)



- *Gamme de mesures :* de 0,5 pF à 20 000 µF en 6 gammes
- *Précision :* 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit 10 % sur le calibre 20 000 µF
- *Affichage :* Cristaux liquides
- *Divers :* - Courant de fuite sans effet sur la mesure - Permet de mesurer les diodes varicap

Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage ..... **15.29.0681 840,00 F**

ALIMENTATION DE LABO 3 A/30 V
(décrite dans le n° 54 ELEKTOR EPS 82178)

UNE ALIMENTATION DIFFÉRENTE !

- *Tension de sortie :* 0 à 30 v.
- *Limitation de courant :* réglable de 0 à 3 A stabilité à toute épreuve affichage numérique de la tension et du courant de sortie système de rattrapage des pertes en ligne
- *Encombrement total :* 300 × 120 × 260 mm av. radiateurs

Le kit complet avec coffret, face avant spéciale, les galvas numériques et accessoires .... **15.29.0542 1190,00 F**

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS
(décrit dans le n° 78 ELEKTOR EPS 84111)

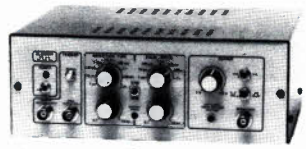
NOUVEAU !

(Photo du prototype ELEKTOR)

- *Gamme de fréquences :* de 1 Hz à 100 kHz en 10 gammes
- *Signaux délivrés :* sinus, carré, triangle
- *Sorties :* - continue 50 Ω réglable de 100 mv à 10 v - alternative 600 Ω réglable de 10 mv à 1 v - sortie TTL
- *Entrée :* VCO IN

Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires ..... **15.29.0781 649,00 F**

GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS
(décrit dans le n° 70 ELEKTOR EPS 84037)



- *Temps de montée :* 10 ms environ
- *Largeur :* 7 gammes de 1 µs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %
- *Période :* 7 gammes de 1 µs à 1 s + déclenchement externe en manuel
- *Tension de sortie :* variable de 1 à 15 v, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse
- *Divers :* sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires ..... **15.29.0702 840,00 F**

ANALYSEUR DE SPECTRE AUDIO

SELECTRONIC vous propose un analyseur de spectre audio simplifié, étudié à partir de l'AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) décrit dans ELEKTOR n° 60.
Ce kit se compose de : - 1 AUDIOSCOPE SPECTRAL (83071) en kit (à affichage fluorescent de 140 points visualisant 10 octaves sur la gamme 32 Hz à 16 kHz) - 1 CAPTEUR à ELECTRET spécial - 1 GÉNÉRATEUR de bruit "rose" qui produit le signal indispensable à la mesure.
Ce kit vous permet l'analyse immédiate : - d'un système de sonorisation - d'enceintes acoustiques (courbe de réponse, comparaisons, etc...) - de la bande passante de magnétophones, etc...
L'ensemble en kit compet (avec accessoires et notice détaillée), face avant et coffret adapté .... **15.29.0619 799,00 F**

TEST-AUTO
(décrit dans le n° 63 ELEKTOR EPS 83083)

1re MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES

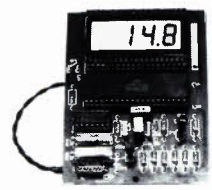
PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES
- Affichage LCD 3 1/2 digits
- Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes
- Mesure des courants : 10 mA à 20 A
- Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes
- Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn
- Angle de came : (DWELL) de 0,1° à 90°.

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires...
Le kit complet ..... **17.29.0635 569,00 F**

LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ÉLECTRONIQUES

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Energie constante et "DWELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.
- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boitier compact - Idéal pour auto-moto-bateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.
- Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" ..... **15.31.6010 520,00 F**
- Le kit MOTRON seul ..... **15.31.6000 349,50 F**

THERMOMÈTRE LCD
(décrit dans le n° 52 ELEKTOR EPS 82156)



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE. Plusieurs mois de fonctionnement ininterrompu sur une seule pile 9 v.
– 55 à + 150 °C. Résolution 0,1 °C
Le kit 1 sonde ..... **15.29.0521 275,00 F**
Le kit 2 sondes ..... **15.29.0524 320,00 F**

NOTRE SÉLECTION DES MEILLEURS MONTAGES D'ELEKTOR

- CHRONOPROCESSEUR : horloge programmable. Base de temps : signaux codés émis par France Inter ..... **15.29.0401 810,00 F**
- Récepteur de signaux France Inter (nouvelle version) ..... **15.31.5020 340,00 F**
- ARTIST. Préampli guitare. Nombreuses possibilités (sans réverb.) ..... **15.28.0471 620,00 F**

MINI-CRESCENDO

AMPLI MOS-FET 2 × 70 W de haut de gamme.
- Le kit VERSION STEREO avec alimentation à transfo torique, radiateurs et accessoires ..... **15.29.0710 1500,00 F**
- EN OPTION : COFFRET ESM ET 38/13 ..... **15.39.3608 275,00 F**

ANALYSEUR DE SPECTRE 30 FRÉQUENCES (84024)

- Circuits de filtrage (avec condensateurs à 2,5 %) + Alimentation (4 × 84024-1 + 84024-2) ..... **15.29.0691 1250,00 F**
- Circuit des redresseurs/BUS (84024-4) ..... **15.29.0706 599,00 F**
- Circuit d'affichage à LED (84024-3) ..... **15.29.0704 960,00 F**
- Générateur de bruit rose (84024-5) ..... **15.29.0712 189,50 F**
- Circuit d'affichage VIDÉO (84024-6) ..... **15.29.0713 475,00 F**
- Le KIT "VERSION INTÉGRALE" avec affichage à leds, face avant sérigraphiée, rack 19 pouces, micro de mesure et accessoires ..... **15.29.0719 3390,00 F**

PRELUDE + CRESCENDO = XL la chaîne pour audiophiles d'ELEKTOR

- **PRELUDE version "LUXE".** Ce kit comprend : - Tous les modules 83022 n° 1 à 10 - La face avant 83022-F - Transfos toriques - Potentiomètres CERMET et composants professionnels - Rack 19" et accessoires. Le kit PRELUDE version "LUXE" ..... **15.29.0610 2950,00 F**
- **CRESCENDO :** (82180). Version 2 × 140 W avec alim. 2 × 500 VA + coffret + kit 83008 tempo + protection. Ce kit comprend : les dissipateurs et accessoires spéciaux prévu par ELEKTOR plus le coffret rack 19" avec poignées et le kit tempo et protection (83008). Le kit CRESCENDO 500 VA version "LUXE" ..... **15.29.0545 3100,00 F**

CES DEUX KITS ENSEMBLES (Prelude + Crescendo) AU PRIX EXCEPTIONNEL DE ..... **15.29.0600 5550,00 F**

PROMO DU MOIS : HORLOGE PROGRAMMABLE TMS 1601
(décrite dans ELEKTOR n° 58 EPS 83041)

Micro-ordinateur domestique spécialement conçu pour la commutation journalière ou hebdomadaire. AVEC : - face avant à clavier intégré - 4 sorties de commutation - affichage de l'heure sur 4 afficheurs + secondes - alimentation de secours possible (Accus en sus). PROGRAMMATION : 28 cycles hebdomadaires par sortie ou 4 cycles à répétition quotidienne par sortie.
Le kit complet avec coffret et accessoires ..... **19.29.0586** **PRIX PROMO 700,00 F**

POUR TOUT KIT NON REPRIS CI-DESSUS, VEUILLEZ NOUS CONSULTER.
CATALOGUE "SELECTRONIC 85" ENVOI CONTRE 12,00 F EN TIMBRES-POSTE

elektor sommaire

8e année ELEKTOR sarl janvier 1985

Route Nationale; Le Seau; B.P. 53;
59270 Bailleul
Tél.: (20) 48-68-04, Télex: 132 167 F

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.
Banque: Crédit Lyonnais à Armentières, n° 6631-70170E
CCP: à Lille 7-163-54R *Libellé à "ELEKTOR SARL".*

Pour toute correspondance, veuillez indiquer sur votre enveloppe le service concerné.

Service ABONNEMENTS:
Elektor paraît chaque mois, les numéros de juillet et d'août sont combinés en une parution double appelée "circuits de vacances". Abonnement pour 12 mois (11 parutions):

France	Etranger	Suisse	par Avion
130 FF	180 FF	61 FS	260 FF

Pour la Suisse: adressez-vous à Urs-Meyer Electronic CH2052 Fontainemelon
Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne adresse en joignant l'étiquette d'envoi du dernier numéro.

Service COMMANDES: Pour la commande d'anciens numéros, de photo-copies d'articles, de cassettes de rangement, veuillez utiliser le bon en encart.

Service RÉDACTION:
Philippe Dubois, Denis Meyer, Guy Raedersdorf
Rédaction internationale:
E. Krempelsauer (responsable), H. Baggen, A. Dahmen, R. Day, I. Gombos, P. Kersemakers, R. Krings, P. van der Linden, G. Mc Loughlin, J. van Rooij, G. Scheil, L. Seymour.
Laboratoire: K. Walraven (responsable), J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, G. Nachbar, A. Nachtmann, A. Sevriens, J. Steeman, P. Theunissen.

Documentation: P. Hogeboom.
Sécrétariat: H. Smeets, G. Wijnen.
Maquette: C. Sinke.

Rédacteur en chef: Paul Holmes.

Service QUESTIONS TECHNIQUES:
(concernant les circuits d'Elektor uniquement)
Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec timbre (français ou belge) ou coupon réponse international.
Par téléphone: les lundis après-midi de 13h15 à 16h15 (**sauf en juillet et en août**).

Service PUBLICITÉ: Nathalie Defrance.

Service DIFFUSION: Christian Chouard.
Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie.

DROITS D'AUTEUR:
Dessins, photographes, projets de toute nature et spécialement de circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits ni imités sans la permission écrite préalable de la Société éditrice ni à fortiori contrefaits.
Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet.
Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux.
L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice.
La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication.
Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités contre la rénumération en usage chez elle.

Annonceurs

Pour **réserver** votre espace publicitaire, pour **insérer** votre petite annonce: veuillez vous référer à nos **dates limites. MERCI.**

Prochains numéros:

n° 81 Mars	→	**28 Janvier**
n° 82 Avril	→	28 Février
n° 83 Mai	→	6 Avril

DROIT DE REPRODUCTION

Elektor sarl au capital de 100 000F RC-B 513.388.688
SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN 0181-7450
N° C.P.P.A.P. 64739
© Elektor sarl 1985 — imprimé aux Pays-Bas

à l'abordage **1-18**
Drapeau noir et boule de cristal.

amplificateur 30 W hybride **1-20**
L'étage de puissance idéal pour Combo, l'amplificateur pour guitare décrit un peu plus loin. Il peut également être utilisé pour la réalisation d'enceintes actives.

la truffe **1-24**
Qui d'entre nous ne possède pas une tête de lecture d'un lecteur de cassettes hors d'usage? Elle peut devenir un instrument fort pratique lors de la recherche d'un court-circuit sur une platine aux pistes serrées.

fréquencemètre à μP **1-26**
L'instrument de mesure le plus sophistiqué que nous ayons publié jusqu'à présent. Grâce au microprocesseur dont il est doté, son utilisation devient d'une facilité déconcertante, même un enfant pourrait s'en servir (si papa le permet, bien sûr).

tort d'Elektor **1-41**
Eclairage réaliste pour volière.

circuits imprimés en libre-service **1-42**

interface cassette pour C64 et VIC20 ..... **1-45**
Permet le stockage de données sur un lecteur de cassettes ordinaire.

encodeur de clavier programmable **1-48**
d'après une idée de
C. Bajeux
Une matrice statique de 80 touches (ou moins) que l'on peut disposer à son gré.

Combo **1-52**
Préamplificateur, distorsion, réverbération, amplificateur de puissance et baffle: tout en un. Son étage de puissance est l'amplificateur 30 W hybride décrit dans ce même numéro.

JSR SWAP **1-59**

modulateur TV UHF-VHF **1-60**
Si votre téléviseur de "loisirs" n'est pas pourvu d'une entrée vidéo.

aubépine **1-62**
La "rose des vents" du pauvre.

détecteur de ronflement **1-64**
Permet de détecter des fréquences ultra-basses inaudibles, qui mettent vos enceintes Hi-Fi en danger.

filtre d'antiparasitage secteur **1-67**

applikator **1-68**
Le LMC835: un égaliseur graphique numérique.

elekture **1-70**

marché **1-71**

petites annonces gratuites **1-08**

Le mois prochain:

- un pont de mesure RLC
- l'étage d'entrée prédiviseur pour le fréquencemètre à μP
- un sélecteur d'EPROM gigognes
- un adaptateur de microphone

infocarte et encart entre les pages 1-02/1-03 et 1-82/1-83

BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

Constitution des kits: Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter, inverseur, commutateur, support de CI et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option).

+: Avec T: Transfo C: Jeu de connecteurs M et F SE: Sans EPROM HP: Haut Parleur G: Galva R: Relais
–: Sans Q: Quartz K: Connecteur sur carte RC: Roue codeuse F: Face avant CL: Clavier f: filtre céramique

ELEKTOR		composants	C.I. seul
No 1	9453 + T générateur de fonctions	254,—	48,40
No 4	9967 + Q modulateur UHF-VHF	57,—	23,20
No 7	9965 clavier ASCII	456,—	116,—
No 8	9966 Elekterminal	722,—	113,—
No 19	80049 codeur SECAM	240,—	94,—
No 20	80024 + C x 5 nouveau bus pour système à uP	300,—	88,20
No 22	80089 + T Junior Computer	1075,—	le jeu: 252,20
No 36	81033-1-2-3 + T + K carte d'interface pour Junior Computer	890,—	le jeu: 326,60
No 37 / 38	81577 tampon d'entrée pour l'analyseur logique	114,—	30,40
No 39	81155 + T jeux de lumière	232,—	48,40
No 40	81170-1-2 + T chronoprocesseur universel	710,—	le jeu: 106,20
No 44	82070 + T chargeur universel NiCad	88,—	31,—
No 46	82093 + K mini carte EPROM	124,—	24,80
	82089 + T ampli 100 W	530,—	le jeu: 74,60
	82017 + K 16K RAM carte 16K RAM dynamique	389,—	73,60
No 48	82128 gradateur universel	81,—	24,80
	82131 relais électronique	49,—	23,20
	82138 amorçage électronique pour tube luminescent	15,—	21,—
No 49 / 50	82570 + T 5 V: l'usine	280,—	33,60
No 51	82558 + C extension EPROM jeux TV bus	489,—	le jeu: 80,80
	82141 + T Photogénie + clavier	653,—	le jeu: 180,20
	82577 indicateur de rotation de phases	88,—	40,40
No 52	82142-1 photomètre	87,—	25,80
	82142-2 thermomètre	65,—	24,80
	82142-3 temporisateur	104,—	29,40
No 53	82157 + T éclairage pour modèles réduits ferroviaires	236,—	61,—
No 54	82180A + 2T 300 VA Crescendo ampli audio 2 x 140 W	1698,—	le jeu: 138,80
	82180B + 1T 500 VA Crescendo ampli audio mono 140 W	1125,—	69,40
	82178 + T + 2 x G alimentation de laboratoire	567,—	61,—
No 55	83002 + T 3A pour O.P.	195,—	27,80
	83006 milli-ohmmètre	83,—	29,—
	83008 stéréo Crescendo temporisation de mise en fonction et protection C.C.	99,—	45,20
No 56	83011 + T Modem	369,—	93,40
	83028 gradateur pour phares	29,—	23,20
	83022-7 ampli pour casque	73,—	62,—
	83022-8 + T alimentation	124,—	57,80
	83022-9 platine de connexion	51,—	92,40
No 57	83014-A 32K EPROM + K carte mémoire universelle	615,—	110,20
	83014-B 16K CMOS + K carte mémoire universelle	867,—	110,20
	83014-C + 64K + KEPROM + K carte mémoire universelle	990,—	110,20
	83037 luxmètre à cristaux liquides	379,—	31,—
	83022-10 visualisation tricolore	62,—	32,—
	83022-6 ampli linéaire	67,—	74,—
	83022-1 Bus	194,—	179,60
No 58	83022-2 préampli MC	99,—	57,20
	83022-3 préampli MD	103,—	70,40
	83022-5 réglage de tonalité	122,—	54,—
	83041 + T horloge programmable	498,—	64,60
	83052 + G + T wattmètre	240,—	40,40
No 59	83058-A clavier ASCII	998,—	258,40
	83058-B clavier ASCII extension	29,—	
	83054 + G convertisseur pour le morse	228,—	41,—
	83056 trafic BF dans l'IR : émetteur + récepteur	153,—	le jeu: 57,80
	83051-1 télécommande : émetteur + affichage	266,—	32,60
No 60	83071 + T audioscope spectral	441,—	le jeu: 157,40
	83067 + T Elektromètre	231,—	43,60
	83051-2 + T + R Maestro récepteur	536,—	198,40
	83044 décodeur RTTY	189,—	39,40
No 61 / 62	83558 convertisseur N/A sans prétention	39,—	29,40
	83561 générateur de sinusoïdes	64,—	28,80
	83553 + T source d'éclairage constant	165,—	33,60
	83515 Micromaton	244,—	34,60
	83563 radiothermimètre	51,—	24,60
	83562 tampons pour Prélude	32,—	26,80
	83503 chenillard à effet de flash	53,—	28,80
	83551 + T générateur de mire N/B	425,—	29,40
	83552 préampli pour micro	59,—	31,60
	83503 chenillard à effet de flash	53,—	28,80
No 63	83082 + K carte VDU	494,—	118,60
	83083 test auto	376,—	70,40
	83069-1 sémaphore : émetteur	135,—	41,40
	83069-2 + T sémaphore : récepteur	137,—	40,40
	83087 Baladin 7000	111,—	32,—
No 64	83088 régulateur pour alternateur	42,—	27,80
No 64	83093 + R thermostat extérieur pour chauffage central	371,—	54,60
	83095 Quantificateur	492,—	52,60
	83098 + T adaptateur pour le secteur	49,80	23,60
	83103 + T + G (sans capteur) anémomètre	414,—	le jeu: 80,40
	83106 + T remise en forme de signaux FSK	152,—	43,—
No 65	83104 + T + R Phonophore à flash	170,—	33,60
	83107 + T + HP métronome à 2 sons	295,—	le jeu: 68,20
	83108 + C carte CPU	998,—	le jeu: 177,40
	83110 + T régulateur pour train électrique	215,—	52,—
	83114 pseudo-stéréo	111,—	25,80
No 66	83123 avertisseur de conditions givrantes	70,—	30,—
	83113 + T ampli distributeur de signaux vidéo	85,—	28,80
	83121 + T alimentation symétrique réglable	444,—	57,80
	83120 déphaseur audio	246,—	le jeu: 108,60
	83102 + 7 x C Omnibus	420,—	127,—
No 67	84001 + T rose des vents	395,—	80,40
	83134 + R lecteur de cassette numérique	177,—	66,20
	83133 + T simulateur de stéréo	344,—	le jeu: 133,—
	84005 + T + G Chronorégleur	525,—	le jeu: 107,60
No 68	84012 + T capacimètre	523,—	le jeu: 99,80
	84012B coffret + F capacimètre		116,50
	84009 + G tachymètre pour véhicule diesel	115,—	24,20
	84007 + T disco lights	925,—	le jeu: 168,40
No 69	84019 interface de puissance à triacs	198,—	72,40
	84023-1-2 + T Elabyrinthe	361,—	le jeu: 112,—
	84024-1 analyseur audio 1/3 octave : circuit des filtres	738,—	les 4: 144,80
	84024-2 + T circuit d'entrée + alimentation	250,—	51,40
	84029 + Q + C36 + f modulateur vidéo UHF	185,—	40,40
No 70	84024-3 circuit de visualisation à LED	863,—	185,80
	84024-4 circuit de base	364,—	259,40
	84037-1-2 + 2 x T générateur d'impulsions	445,—	le jeu: 168,40
	84017 + T effaceur d'EPROM intelligent	295,—	63,—
	84017L lampe UV avec douille	100,—	
	84035 + 2 x T alimentation alternative réglable	302,—	33,60
No 71	84024-5 analyseur audio 1/3 octave : générateur de bruit rose	88,—	54,50
	84024-6 super affichage vidéo	246,—	90,50
	84049 alimentation à découpage	340,—	45,50
	84041 mini Crescendo	569,—	74,—
	84040 (sans quartz) récepteur portatif ondes courtes	313,—	72,—
	84040Q quartz au choix	100,—	
No 72	84055 interface pour imprimante à marguerite (Smith-Corona)	263,—	61,80
	84063 micro FM : émetteur	278,—	46,40
	83087B micro FM : récepteur	111,—	32,—
	84054 + K tampons de Bus pour ZX81	170,—	46,—
	84062 (sans transducteur) sonar : circuit principal	295,—	71,20
	81105-1 circuit d'affichage	253,—	60,—
	84048 fanal de secours à éclats portatif	187,—	39,40
No 73 / 74	84452 analyseur de lignes RS 232	17,20	41,60
	84477 + T alimentation pour u-ordinateur	489,—	71,40
	84408 + R ange gardien d'alimentation de u-ordinateur	61,—	29,60
	84437 alarme frigo	44,—	30,40
	84427 commande de moteur économique	26,—	30,40
	84438 + Q convertisseur pour bande AIR	194,—	44,80
	84462 + Q + T fréquencemètre circuit principal	860,—	le jeu: 87,50
No 75	84073 8 A Harpagon version 1	20,—	30,80
	84083 8 A Harpagon version 2	17,—	28,60
	84071 + T filtre électronique	291,—	71,60
	84079 tachymètre numérique	305,—	le jeu: 95,60
	84081 flashmètre	304,—	52,—
	84072 Péritélisateur	39,—	42,60
No 76	84031 + T + K Modem	1498,—	214,—
	84075 + G + T Peaufineur d'impulsions pour ZX81	232,—	53,80
	84078 + K convertisseur parallèle série	629,—	79,20
	84084 + T Inverseur vidéo	180,—	48,40
	84089 Dynamic : préamplificateur MD	64,—	34,—
No 77	84106 + K mini imprimante (incluse)	1185,—	89,60
	84095 + T amplificateur à lampes	510,—	75,40
	84088 fausse alarme	34,—	32,20
	84096 Autodim	56,—	31,60
	84100 Téléphase (sans pile)	19,—	30,—
	84101 TV en moniteur	13,—	32,20
No 78	84111 + T générateur de fonctions	296,—	97,60
	84107 + R temporisateur pour chargeur d'accus NiCad	72,—	32,80
	84112 + T régulateur pour fer à souder	69,—	31,20
	84130 + T contrôle de manche de commande pour circuit auto. miniature	267,—	46,50
	84115 + R fondu enchaîné programmable	951,—	le jeu: 218,80

+ la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité. Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens, non référencés ci-dessus et dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec BERIC au 657.68.33 (demander Jean-Luc). **+ TOUTE LA BIBLIOGRAPHIE ELEKTOR ainsi que les faces avants suivant liste PUBLITRONIC.**

CIRCUITS PROGRAMMES

74S387 ELEKTERMINAL 9966	55,—
MM5204Q jeu de trois progr. ELBUG 9851/9863	396,—
MM5204Q interface cassette µ-ordinateur 80050	132,—
2708 Disco 81012	80,—
2708 Junior computer 80089-1	80,—
2708 DOS, remplace celui du 80089	80,—
2716 Interface cassette µ-ordinateur 80112	100,—
2716 pour chrono 81170	100,—
2716 Dé parlant 82160	100,—
2716 Nouveau PM + PME pour JC	100,—
2716 Désassembleur pour JC	100,—
2716 Labo photo 82141	100,—
2716 Echecs, jeu de 2 pour 81124	200,—
2716 Remplace RO32513 de 9966	100,—
2716 Morse pour JC83054	100,—
2716 RTTY pour JC83054	100,—
2716 Clavier 83058	100,—
2716 Quantificateur 83095	100,—
2716 Elabyrinthe 84023	100,—
2716 Duplicateur	100,—
2716 DOS-VT J.C. avec DOS 83082	100,—
2716 PMV J.C. étendu 83082	100,—
2716 TMV J.C. étendu 83082	100,—
2 x 2716 – 1 x 82S23 interface du J.C. jeu de 3 circuits	260,—
2 x 2716 Smith Corona	200,—
2732 Générateur de caract. 83082	110,—
2732 CPU 83108	110,—
82S23 Analyseur audio 84024	60,—
2 x 82S23 Extension fréquencemètre 82028, le jeu	120,—

OPTO

Ensemble émission - réception infrarouge

ø 3 diode TIL32 + capteur TIL78	15,—
ø 5 CQY99 + BPW34	20,—

Diodes LED

ø 5 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60
ø 3 mm rouge, vert ou jaune, pièce	1,60
LEDs plates, rouge ou vert, pièce	2,50
Clips pour LEDs ø 3 ou ø 5 mm	0,50
Bicolore ou clignotante ø 5 au choix	10,—

Afficheurs		**Optocoupleur**	
7756	18,—	TIL111 / MCT2 / ICT260	
7750	18,—	simple	12,—
7760	18,—	6N136	37,—
MAN4640	33,—	ICT600 - MTC6 double	22,—
DM4Z	143,—	CNY47A	14,—
7730 / TIL312 / DL707	12,—	MCS2400 thyristor	18,—
FND567	16,50	FPT100	10,—
LCD afficheur		MCA7 par réflexion	37,—
3 1/2 digits	114,—	MTC81 fourche	23,—
Photorésistance LDR		MOC3020 triac	17,—
Miniature genre LDR03	7,50	**Photo diode**	
Standard genre LDR05	12,—	BPW21	47,—
Phototransistor		BPW34 -IR BP104	15,—
TIL81 pour MCA7	14,—	BPX61	42,—

POTENTIOMETRES

Potentiomètres variables

47 ohms à 2,2 Mohms. Linéaire ou logarithmique (à préciser)

Simple sans inter	5,—
Double sans inter (suivant disp.)	12,—
Simple avec inter (suivant disp.)	7,—
Double avec inter (suivant disp.)	14,—
Potentiomètre rectiligne stéréo	17,—
Bobiné 3 W	16,—
Professionnel 10 tours (suivant disp.)	80,—

Potentiomètres ajustables

Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en boîtier, à plat, lin, PIHER

Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, pièce	1,50
Pot ajustable multitours Hélitrim	8,—

QUARTZ

1000 kHz	50,—
1008 kHz / 1843,2 / 2000 / 2457,6 / 2500 / 2457,6 / 3000	45,—
3276,8 kHz / 3579,545 / 4000 / 4433,619 / 5000 / 6000 / 6400 / 6553,6 / 8867,28 / 9000 / 10000 / 10245 / 10700 / 12000 / 15000 / 16000 / 18000 / 20000 kHz, prix uniforme	40,—
29,5625 pour 84029 ou 84063	100,—
Quartz pour 84040 au choix unitaire	100,—
Autres fréquences sur commande	N.C.

DANS CE NUMERO:

85013 fréquencemètre à µ-P avec transfo	1572,—	le jeu: 321,40
84128 préampli pour guitare avec ligne de retard	252,—	67,20
85001 ampli de puissance hybride avec transfo	398,—	41,80
85010 interface cassette pour VIC20 et C64	79,—	34,60
85002 modulateur VHF/UHF	64,—	29,80
84109 détecteur de ronflements	50,—	38,—

Nous avons essayé de rédiger cette avant-première de la manière la plus précise possible. Néanmoins, certains prix peuvent varier au moment de la parution.

RADIATEURS

ML68 7,5°C/W TO18	2,50
ML61 45°C/W TO5	3,—
ML25 2,4°C/W 2 x TO3 (simple U)	21,—
ML40 1,5°C/W 2 x T03 (double U)	40,—
ML41 1,2°C/W 2 x TO3 en V	42,—
RCR radiateur Crescendo	112,—
ML26 15°C/W pour TO220	4,—
ML16 6°C/W pour TO3 (crapaud)	9,—

CONNECTEURS

PERITEL M ou F (à préciser)	25,—
15 broches M + F Sub D	75,—
25 broches M + F Sub D	80,—
34 broches M + F Floppy	75,—
64 broches M + F DIN41612	66,—
2 x 25 broches F HE902 sur fils	30,—
2 x 18 broches M Centronics	92,—

TOUCHES CLAVIERS

Touche simple pour 9965	5,—
Touche space pour 9965	9,50
Transfert pour 9965	10,—
Jeu de touches AZERTY pour 83058	792,—
Digitast	13,—
Digitast avec LED	18,—
Clavier Cerbère	93,—

BERIC

REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter. – EXPEDITION RAPIDE dans la limite des stocks disponibles. Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs et de marques mondialement connues. REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT PTT ET ASSURANCE: 25.– F forfaitaires • EXPEDITIONS SNCF: facturées suivant port réel • COMMANDES PTT SUPERIEURES à 400 F Franco • COMMANDE MINIMUM 100 F (- port) • B.P. No 4-92240 MALAKOFF • Magasin: 43 rue Victor Hugo (Metro porte de Vanves) 92240 Malakoff – Telephone: 657-68-33. Ferme dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h – 12 h 30, 14 h – 19 h sauf samedi 8 h – 12 h 30, 14 h – 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expedition rapide. En CR majoration 15,— F. C.C.P. PARIS 16578-99.

AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC

Tout kit monté conformement à la notice de montage *bénéficie d'une garantie totale d'un an, pièces et main d'œuvre.* En cas d'utilisation non conforme, de transformations ou de montages défectueux, les frais de réparations seront facturés et le montage retourné à son propriétaire contre-remboursement. CECI NE CONCERNE QUE NOS KITS COMPLETS (CI + COMPOSANTS).

Editions

TTL

74LS–		141	12,90
00	5,40	143	35,—
01	5,50	144	35,—
02	6,—	145	12,80
03	5,50	148	19,70
04	5,90	151	10,40
05	5,80	153	9,50
08	6,—	154	18,10
10	5,50	155	13,60
11	6,—	156	12,30
12	5,40	157	10,40
13	7,40	160	14,70
14	10,40	161	13,60
15	6,—	163	13,60
17	5,50	164	12,90
20	6,—	165	19,10
21	6,—	166	27,—
26	6,—	173	12,—
27	6,—	174	12,90
30	5,40	175	10,20
32	5,80	182	11,80
37	6,—	185	14,—
38	6,—	190	13,60
40	5,40	191	13,70
42	10,50	192	13,10
45	14,70	193	13,10
47	18,40	194	11,—
51	6,—	196	16,80
53	6,—	221	17,70
54	6,—	240	16,90
60	5,50	241	16,90
73	8,—	243	16,90
74	6,10	244	16,90
75	8,10	245	20,60
76	8,20	247	18,30
83	12,30	251	9,50
85	11,60	253	9,50
86	6,90	258	9,50
89	30,70	259	18,40
90	10,40	266	7,20
91	8,10	273	15,90
92	10,40	279	7,40
93	10,40	283	13,40
95	9,50	290	12,60
107	8,—	293	14,—
109	8,—	324=624	
113	7,80	365	9,20
114	9,50	366	8,20
120	14,80	367	9,30
122	7,80	373	21,—
123	13,60	374	21,—
124	21,70	377	18,20
125	8,20	378	7,40
132	12,30	390	16,70
133	10,50	393	16,70
136	8,—	395	16,40
137	14,90	624	20,10
138	10,20	688	81,—
139	12,90		

PRODUITS TOKO

Selfs fixes miniatures	
Suivant valeurs disponibles	
de 0,15 µH à 82 µH	P.U. 6,—
de 100 µH à 33 mH	P.U. 10,—
de 39 mH à 120 mH	P.U. 16,20
de 150 mH à 1,5 H	P.U. 32,40
SFD455 - SFZ455 (5 br.)	25,—
BFB455	7,50
SFE5,5/6,5 ou 10,7 au choix	7,50
SFD455 (3 br.)	55,—
Mandrin VHF S18	14,—
Mandrin Kashke 12 x 12	20,—
BLR3107	130,—
BL30HA	25,—
BBR3132	125,—
Tore T50-6 ou T50-12	10,—
Tore antiparasitage triac	15,—
Self variable Baladin	15,—
D11N - 84029	14,—
Cond. var. 84040	38,—
Perle ferrite	0,50
KAC1506A	7,—
CFW455IT	80,—

THYRISTOR

TH1 8 A/400 V TO220	7,—

TRIAC

TR1 8 A/400 V TO220	7,—

DIAC

DC1 32 V	3,—

MEMOIRES

MM2101	N.C.
MM2102	N.C.
MM2112	N.C.
MM2114	38,—
MM2708	N.C.
MM2716	70,—
MM2732	90,—
MM2764	150,—
MM4116	28,—
MM4164	85,—
MM5204Q	132,—
HM6116LP	110,—
HM6147P	78,—

C.I. DIVERS

SO41P	19,—	LM378	16,—	µA747	14,—	TDA2003	12,—
SO42P	21,—	LM380	16,—	TBA790K	24,—	ULN2003 =	
74C926	108,—	LM386	16,—	TBA800	12,—	XR2203	18,—
74C928	129,—	LM387	15,—	TBA810	14,—	TDA2004	26,—
TL071	7,—	ZN426	86,—	TCA830	18,—	TDA2020	30,—
TL072	8,—	ZN427	188,—	TCA910	5,—	TDA2030	14,—
TL074	19,—	SL440	35,—	ML926	NC	XR2206	56,—
TL081	7,—	TCA440	20,—	ML927	NC	XR2207	80,—
TL082	8,—	LM458	7,—	ML928	NC	XR2211	70,—
TL084	19,—	SL486	71,—	ML929	NC	CA3060	26,—
L120	33,—	SL490	40,—	TCA940	16,—	CA3080	17,—
TBA120	13,—	NE555	5,—	TDA1003	29,—	CA3086	10,—
µAA170	30,—	NE556	12,—	TDA1024	22,—	CA3089	26,—
µAA180	30,—	NE557	16,—	LM1035	70,—	CA3130	17,—
TCA210	34,—	NE564	45,—	LM1037	50,—	CA3140	13,—
ZNA234	N.C.	NE565	17,—	TDA1045	15,—	CA3161	25,—
L296	135,—	S566B = S576	42,—	TDA1046	33,—	CA3162	64,—
LM301	8,—	NE567	19,—	TDA1054	18,—	CA3189	44,—
LM307	9,—	SAB0600	46,—	AY3-1350	80,—	TDA3420	30,—
LM308	12,—	TAA611	12,—	MC1350	11,—	TDA3810	45,—
LM311	8,—	TAA661	20,—	LM1458	7,—	LM3900	15,—
LM324	10,—	µA709	6,—	MC1496	15,—	LM3914	57,—
LM339	10,—	µA710	10,—	TDA1510	32,—	LM3915	57,—
LF356	16,—	µA733	25,—	LM1812	156,—	XR4131	15,—
LF357	18,—	µA741	6,—	TDA2002	10,—	XR4136	23,—

XR4151	20,—
TCA4500	36,—
4558	7,—
NE5532	32,—
SL6601	N.C.
TDA7000	35,—
FCM7004	67,—
ICL7106	180,—
ICL7126	150,—
LS7220	N.C.
ICL7226B	484,—
ICM7555	13,—
ICL8063	78,—
ICL8211	59,—
LM13600 = LM13700	24,—
NE5534 = TDA1034 = MC14411	131,—
MK50398	170,—
SN76477	74,—
MC145151	170,—

DIVERS

HP 8/25 ou 50 ohms ø 50 mm	16,—
Buzzer 6/12 V	10,—
Ampoule Digit 1	5,—
Transducteur accoustique pièzo	18,—

REGULATEURS DE TENSION

FIXES	
78L— TO92	8,—
79L— TO92	8,—
78—UC TO220	8,—
79—UC TO220	8,—
78—KC TO3	24,—
79—KC TO3	24,—
78H05 TO3	120,—
VARIABLES	
78GUIC TO220	25,—
79GUIC TO220	25,—
78HGKC TO3	130,—
79HGKC TO3	130,—
L146	15,—
L200	18,—
LH0075	222,—
LM305	18,—
LM309K TO3	25,—
LM317K TO3	12,—
LM317T TO220	10,—
LM323K TO3	76,—
LM334 TO92	28,—
LM337K TO3	42,—
LM350K TO3	76,—
LM723 DIL	8,—

CAPTEURS

2 transducteurs E + R 40 kHz	58,—
KTY10 capteur de température	24,—
LM335 capteur de température	19,—
Capteur d'humidité	187,—
Micro Electret	25,—
Ventouse téléphonique	15,—
CTN (suivant valeurs disponibles)	10,—
Transducteur 200 kHz	780,—

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Imprégnation classe B.
600 modèles de 2 à 1000 VA.
Tension primaire 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V
Tensions secondaires:
une tension: 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V
deux tensions: 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V

Puissance	une tension	deux tensions
3 VA	36,—	39,—
5 VA	39,—	43,—
12 VA	50,—	54,—
25 VA	72,—	76,—
40 VA	98,—	102,—
60 VA	108,—	113,—

Torique

225 VA 2 x 30 V	392,—
300 VA 2 x 25 V	437,—
500 VA 2 x 50 V	481,—

Autres modèles sur commande

DIODES - PONTS

Diodes Varicap	
BA102 - BA111 simple	6,—
BA104 - BB204	8,—
BB105 - BB405	3,—
BB142 - BA142	6,—
KV1236Z = 2 x BB112 double	50,—
Diodes de redressement	
1N4007, 1 A 1000 V	1,—
1N5408, 3 A 1000 V	3,—
TV18	10,—
Diodes zener 0,5 W	
Toutes les valeurs entre 1,4 et 47 V, pièce	1,50
Diodes Schottky	
HP2800	20,—

Ponts redresseurs	
PR1: 0,5 A 110 V rond	4,—
PR2: 1,5 A 80 V ligne	8,—
PR3: 3,2 A 125 V ligne	15,—
PR4: 10 A 40 V carré	20,—
PR21: 1,5 A 80 V ligne alterné	8,—
PR5: 25 A 40 V	30,—
Diodes de commutation	
AA119 germanium	1,50
BAX13 silicium	1,—
1N914 - 1N4148 silicium	0,50
OA85 - OA95 germanium	0,50
OA202 silicium	1,—
Diodes 5 A 50 V TO220	15,—

C-MOS

40–		23	4,10	50	5,40	81	3,—	16	9,10
00	4,40	24	8,—	51	7,40	93	13,10	18	11,—
01	4,—	25	4,—	52	9,60	98	5,—	19	7,80
02	4,—	26	9,80	53	10,90	99	14,30	20	8,—
07	4,—	27	4,80	56	14,—	102	16,—	26	13,30
09	4,—	28	6,—	60	9,20	103	19,—	28	13,—
10	5,40	29	5,80	61	N.C.	106	4,60	31	12,20
11	4,—	30	4,80	66	6,30	147	17,10	38	21,40
12	4,50	31	15,80	67	33,60	**45–**		55	13,—
13	3,80	34	15,—	68	6,30	02	13,50	56	11,50
14	7,—	35	8,—	69	6,30	03	9,70	57	39,—
15	6,60	40	8,—	70	4,—	07	4,80	66	22,70
16	4,10	42	9,90	71	4,—	08	26,90	85	13,80
17	5,90	43	7,—	72	4,—	10	10,—	102	35,—
18	7,30	44	7,50	73	5,—	11	9,—	106	12,20
20	12,20	46	15,—	75	4,—	12	7,60		
21	6,20	47	7,—	77	4,—	14	16,—		
22	6,40	49	8,—	78	4,40	15	18,—		

µPROCESSEURS

DAC08	43,—
Z80A CPU	70,—
DM81LS95	18,—
DM81LS97	18,—
AY3-1015 = AY5-1013	80,—
TMS1601NLL	110,—
AY5-2376	NC
RO-3-2513	110,—
3341	30,—
TMS5100	110,—
R6502P	115,—
R6522	100,—
R6532P	142,—
6551	90,—
6821	24,—
6845 = 6545	90,—
6850	24,—
7910	595,—
8088	407,—
AY3-8910	117,—
9368	53,—
MK50240	138,—
SN75188 = 1488	15,—
SN75189 = 1489	15,—
SFF96364	130,–

CONDENSATEURS

Condensateurs céramiques
Type disque ou plaquette

de 2,2 pF à 8,2 nF:	0,50
de 10 nF à 0,47 µF:	0,70

Condensateurs électrolytiques
Modèle axial, faible dimension

µF	16 V	40 V	63 V
1	1,20	1,20	1,20
2,2	1,20	1,20	1,20
4,7	1,20	1,20	1,20
10	1,20	1,20	1,50
22	1,20	1,70	1,80
47	1,20	1,70	1,80
100	1,50	2,—	2,80
220	1,80	2,50	3,60
470	2,50	3,10	5,—
1000	4,70	5,70	9,30
2200	6,—	10,—	19,—
4700	11,—	19,50	28,—

Condensateurs tantale goutte

0,1 µF / 0,15 / 0,22 / 0,33 / 0,47 / 0,68 µF, 35 V	2,—
1 µF / 1,5 / 2,2 / 3,3 / 4,7 / 6,8 µF, 35 V	3,—
10 / 15 / 22 µF, 16 V	5,—
47 µF, 6,3 V	6,—
100 µF, 12 V	8,—
470 µF, 3 V	10,—

Condensateurs type MKH Siemens / LCC
Utilisés par ELEKTOR

de 1 nF à 18 nF	0,90
de 22 nF à 47 nF	1,—
de 56 nF à 100 nF	1,20
de 120 nF à 220 nF	1,50
de 270 nF à 470 nF	2,—
de 560 nF à 820 nF	3,60
1 µF	3,80
1,5 µF	5,—
2,2 µF	6,50

Condensateurs ajustables

2/6, 3/12, 4/25, 10/40, 10/60, 10/80 prix uniforme	4,—

Capas + pont Crescendo

NB2000	322,—

RESISTANCES

1/4 W 5% prix uniforme	0,25
1/4 W 1% ou 2%	1,—
5 W bobinée	6,—
10 W bobinée	10,—

TRANSISTORS

AC125	3,—	BF246	6,—
AC126	3,—	BF256	7,—
AC127	3,—	BF323	3,50
AC128	3,—	BF324	4,—
AC132	3,50	BF337	6,—
AC187K	4,50	BF451	4,50
AC188K	4,50	BF469	6,—
AD149	11,—	BF470	6,—
AD161	6,—	BF494	2,—
AD162	6,—	BF900	15,—
AF125	5,—	BF905 =	
AF126	5,—	BF907	18,—
AF127	5,—	BF910	19,—
AF139	6,—	BF981	16,—
AF239	7,20	BFR90	25,—
BC107	2,50	BFR91	16,50
BC108	2,50	BFT66	35,—
BC109	2,50	BFX89	12,—
BC140	4,—	BFY90	10,—
BC141	4,—	BS107	5,—
BC143	5,—	BS170	10,—
BC160	4,—	BS250	4,—
BC161	4,—	BSX20	6,—
BC172	1,50	BU208	20,—
BC177	3,50	BUX37	27,—
BC178	2,50	E300 =	
BC179	2,50	J300	10,—
BC182	2,—	FT2955	10,—
BC183	2,—	FT3055	10,—
BC184	2,—	J310	12,—
BC192	2,20	MPSA06	2,50
BC213	2,50	MPSU51	14,—
BC237	1,50	TIP29	5,—
BC238	1,50	TIP30	5,—
BC239	1,80	TIP31	7,—
BC261	2,—	TIP32	7,—
BC307	2,—	TIP35	16,—
BC308	2,—	TIP36	16,—
BC321	2,—	TIP41	6,—
BC327	2,50	TIP42	6,—
BC328	2,—	TIP142	30,—
BC347	1,50	TIP620	15,—
BC408	2,—	TIP625	15,—
BC516	5,—	TIP2955	10,—
BC517	5,—	TIP3055	10,—
BC546	1,50	TIS43	10,—
BC547	1,—	U310	28,—
BC548	1,—	2N706	4,—
BC549	1,30	2N708	3,—
BC550	2,—	2N709	7,—
BC556	1,50	2N914	4,—
BC557	1,—	2N918	8,—
BC558	1,—	2N930	3,—
BC559	1,50	2N1302	4,—
BC560	2,50	2N1613	4,—
BC639	4,—	2N1711	3,—
BC640	4,—	2N1889	3,—
BC647	5,—	2N1893	3,50
BD131	7,—	2N2218	3,50
BD135	3,—	2N2219	3,—
BD136	3,50	2N2222	3,—
BD137	3,50	2N2369	3,—
BD138	4,—	2N2484	4,—
BD139	4,—	2N2646	
BD140	4,—	2N2904	3,—
BD232	8,—	2N2905	3,—
BD239	4,—	2N2907	3,—
BD240	6,—	2N3053	4,—
BD241	6,—	2N3054	19,—
BD242	7,—	2N3055	11,—
BD433	4,—	2N3553	25,—
BD435	5,—	2N3711	2,50
BD436	5,—	2N3819	7,—
BD437	5,—	2N3866	22,—
BD440	6,—	2N4416	15,—
BD639	3,—	2N4427	13,—
BD647	10,—	2N5109	35,—
BD679	6,50	2N5179	33,—
BD680	7,—	2N5457	7,—
BDX18	15,—	2N5548	6,—
BDX66	37,—	2N5672	15,—
BDX67	37,—	2SJ50	65,—
BF167	5,—	2SK135	65,—
BF173	4,—	3N201	12,—
BF178	4,50	3N204	19,—
BF179	4,50	3N211	20,—
BF180	5,50	40673 = 3N204	
BF185	2,—	40841 = 3N201	
BF199	2,—		
BF200	5,50		
BF224	4,—		
BF245	5,—		

SUPPORTS DE C.I.

Contacts double lyre

	souder	wrapper
2 x 3 br.	1,50	3,—
2 x 4 br.	2,—	4,—
2 x 7 br.	3,50	7,—
2 x 8 br.	4,—	8,—
2 x 9 br.	4,50	9,—
2 x 10 br.	5,—	10,—
2 x 11 br.	5,50	11,—
2 x 12 br.	6,—	12,—
2 x 14 br.	7,70	14,—
2 x 20 br.	10,—	20,—
SIN28 support 2 x 12 / 2 X 14 à insertion nulle		NC
PT16 pince de test pour CI max 2 x 8		53,—

BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC BERIC

Magasins ouverts du lundi au samedi de 9 h à 19 h 30 (sauf PENTA 8 qui ferme à 19 H)

Penta 8
34, rue de Turin, 75008 Paris
Tél. : 293.41.33
Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy.

Penta 13
10, bd Arago, 75013 Paris
Tél. : 336.26.05. Métro : Gobelins
(service correspondance et magasin)

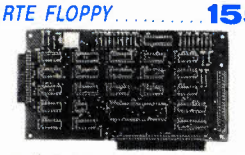
Penta 16
5, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris
(Pont de Grenelle). Tél. : 524.23.16.
Télex 614 789. Métro Charles Michels.
Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF.

SERVICE CORRESPONDANCE
Les commandes passées avant 16 heures sont expédiées le soir même.*
TELEPHONEZ AU 336.26.05
* Sauf évidemment si nous sommes en rupture de stock.

SPECIAL COMPATIBLE IBM PC. XT

Tout le monde connaît les performances et les mérites du PC. Son CPU 8088 lui confère une très grande puissance de fonctionnement qui, associé à la multitude de logiciels disponibles, en font le micro ordinateur de gestion par excellence.

CARTE FLOPPY 155F



Cette carte très simple et peu coûteuse en composants peut driver 2 lecteurs sous n'importe quel format.

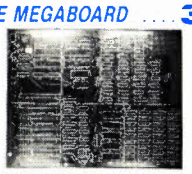
CARTE VIDÉO NOIR ET BLANC ... 139,50F

Sortie vidéo 24 lignes de 80 colonnes.

CARTE VIDÉO COULEUR 232,50F

Elle permet 24 lignes de 40 ou 80 colonnes, 2 modes de résolution graphique 192 x 320 ou 200 x 600 en 8 couleurs, 1 entrée light pen et 2 sorties RVB et VIDEO.

CARTE MEGABOARD 310F



Du fait de la compatibilité avec l'IBM PC-XT cette carte dispose de 256 K de RAM, de 5 emplacements 2764 et de 7 slots plus un slot extension BUS, cette carte associée avec une carte vidéo peut fonctionner de façon autonome. Le BOOT en EPROM et la disquette logiciel sont vendus séparément (BOOT... 208.00)

CARTE MULTIFONCTION . 232,50F

Elle supporte de 64 à 256 K de RAM (4164), 2 I/O série RS232C, 1 I/O parallèle (type Epson), une horloge temps réel sauvegardée.

COFFRET TYPE IBM-PC 697F

* CLAVIER TYPE IBM ... 786F

POWER SUPPLY

type IBM. 130 W **1168F**

- PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

LINEAIRES

		NE 556	16,80	CA 3086	13,50
		NE 558	37,70	CA 3146	29,50
		NE 570	52,80	CA 3161	29,80
78 P 05	144,00	UPC 575	18,25	CA 3162	63,80
11 C 90	189,00	SABO600	49,00	LA 3300	32,10
UA 95 H 90	99,40	TMS 1000	80,60	MC 3301	8,50
78 H 12	128,00	VAA 1003-3	150,00	MC 3302	8,40
SO 41 P	19,20	TEA 1020	31,50	MC 3403	10,80
SO 42 P	20,60	SAD 1024	216,80	TMS3874	59,50
TL 071	9,00	UPC1032	24,90	UAA4000	42,70
TL 072	11,90	SAA1059	61,50	MC 4024	80,40
TL 074	18,50	SAA1070	165,00	MC 4044	74,40
TL 081	10,80	TMS1122	99,00	LA 4100	14,50
TL 082	11,40	UPC1181	30,80	LA 4102	13,00
TL 084	19,50	SAA1250	68,00	XR 4136	23,50
LD 114	142,00	SAA1251	132,00	LA 4400	47,20
L 120	19,50	MC 1310	24,90	LA 4422	24,50
LD 120	130,50	MC 1312	24,50	LA 4430	28,50
LD 121	172,70	HA 1339A	38,20	MM 5314	99,00
L 146 CB	10,10	MC 1350	28,80	NE 5532	50,40
UAA 170	25,60	MC 1408	38,40	TEA5620	43,20
TL 172	12,50	MC 1456	15,60	TEA5630	60,00
UAA 180	28,80	MC 1458	5,50	ICM 7038	48,00
L 200	13,20	XR 1568	102,80	TA7204P	20,40
CR 200	39,60	MC 1590	60,80	TA7208P	14,80
SFC 200	45,20	MC 1648	72,00	ICM 7209	72,00
XR 210	69,50	MC 1733	22,20	ICM 7216	349,00
LF 351	10,80	ULM2003	17,25	TA 7222	20,00
LF 353	7,80	TDA2020	26,90	ICM 7224	205,00
LF 356	11,00	XR 2206	69,60	ICM 7555	21,80
LF 357	10,50	XR 2208	39,60	MEA 8000	157,00
ZN 414	38,40	XR 2211	75,00	MD 8002	84,00
ZN 425	108,00	XR 2240	44,50	ICL 8038	109,70
TL 497	26,40	SFC2812	24,00	UA 9368	45,70
SABO529	47,25	CA 3018	19,90	51513	32,20
NE 529	28,30	MOK3020	19,50	51515	29,30
		CA 3060	28,00	76477	70,00

TBA120S	9,90	TCA750	27,60	TDA1035	28,60
TBA120T	9,60	TCA760	20,80	TDA1037	19,00
TCA160	25,30	TBA790	18,20	TDA1042	32,40
TBA231	12,00	TAA790	19,20	TDA1046	38,50
TBA400	18,00	TBA800	12,00	TDA1054	15,50
TCA420	23,50	TBA810	12,00	TDA1151	10,80
TAA440	23,70	TBA820	8,50	TDA1200	36,40
TAA550	7,50	TCA830	10,80	TDA2002	15,60
TBA570	14,40	TBA860	28,80	TDA2003	17,00
TAA611	11,50	TAA861	17,30	TDA2004	45,00
TAA621	16,80	TCA900	6,50	TDA2020	26,20
TAA661	15,60	TBA920	13,80	TDA2030	18,50
TCA650	45,10	TBA940	15,80	TDA2542	18,80
TCA660	45,10	TBA950	22,50	TDA2593	26,80
TBA720	28,40	TDA1002	16,80	TDA3300	69,50
TCA730	38,40	TDA1010	15,90	TDA3560	68,40
TCA740	45,40	TDA1034	29,00	TDA3590	69,60
				TCA4500	40,20

78L05	9,50	337	13,20	725	33,20
78M05	8,20	338	126,90	733	20,20
78L12	9,50	339	12,90	741	4,80
78L15	9,50	348	12,80	747	8,90
78L24	9,50	349	14,50	748	5,60
79L05	9,50	350	72,50	758	19,60
79L12	9,50	358	7,90	761	19,50
79L15	9,50	360	43,20	1437	12,50
79L24	9,50	377	37,20	1800	23,80
204	61,40	380	14,75	1877	40,80
301	6,20	381	17,80	2907	24,00
304	10,80	382	26,50	2917	22,30
305	11,30	386	18,00	2917*	39,20
307	10,70	387	17,90	3009	9,50
308	13,00	389	28,50	3075	22,30
309	24,10	391	13,90	3900	8,50
310	25,50	555	4,80	3915	58,20
311	12,50	561	52,95	7805	9,90
3177	15,50	565	14,50	7806	9,90
317K	28,50	566	24,40	7808	9,90
318	23,50	567	22,10	7812	10,45
320	8,75	709	7,40	7815	10,45
323	45,60	710	8,10	7824	10,45
324	7,20	720	24,40	7905	12,40
334	20,10	723	7,50	7912	12,40

COUPLEUR OPTO

MCA7 à réflexion	33,20	Clips plastique	0,40
MCA81 à fourche	25,90	Rct R.V.J.	3,90
MC T2 simple	12,50	Clips plastique	1,00
MC T6 double	21,00	6 leds en ligne	15,40
4N 33 darlington	12,00	Led bicolore	7,60
4N 36 simple	12,40	Led clignotante	7,10
LED 3 mm R.V.J.	1,30	Led infra rouge	5,00
Clips plastique	0,25	BPW 34 recept IR	22,50
5 mm R.V.J.	1,60		

TUBES

PCF 80	11,00	GY 802	17,00
ECC 82	12,50	PCF 802	14,00
ECL 86	13,00	ECL 805	20,00
EY 88	17,00	PCL 805	19,00
PY 88	11,00	THT 05/3105	79,50
ST/EY 500	98,00	THT 08/2098	98,25
EL 504	24,00	THT 25/3125	87,00
PL 504	24,00	THT 31/3118	75,50
EL 519	70,00	THT 36/3618	85,50
DY 802	16,50	Tripleurs WO	88,60
		TWR 52	88,60
		Diode TV185	12,00

RESISTANCES

Résistances 1% : couche métallique 1/2 W substrat verre.
De 10 Ω à 1 MΩ 1,10
Résistance bobinées : 5 W sur céramique.
De 0,1 Ω à 10 KΩ 4,70
Résistances 5% 1/4 W carbone de 2,2Ω à 10 MΩ.
0,20 à l'unité et 0,12 par sachet de 100

PONTS DE DIODE

		BZV 48C 51 V	4,80
		Pont 1A 200V/WS005	6,20
		Pont 4A 200V/KBL 02	6,50
		Pont 5A 100V/B 250C 5000	11,00
		Pont 6A 200V/PW 02	14,00
		Pont 10A 200V/KBPC 1002	16,00
		Pont 25A 200V/KBPC 2502	27,80
A 14 U 2,5A 25V	1,40	BA 224-300 300V 100M	4,30
24 R 2 20A 400V	21,60	BY 227 1A75 1350V	2,70
35P4 45V 75MA	2,10	BY 251 3A 600V	3,10
64 R 2	17,00	1N 649 600V 0,4A	2,90
0A 47 25V 110MA	1,55	1N 823 Référence	9,60
0A 95 115V 50MA	1,90	MSS 1000	2,90
BA 102 VARIPAC 15 PF	4,20	MZ 2361 Référence	6,50
BB 105 G VARICAP	4,30	1N 3595	5,80
EMS 181-300 300V 4A	6,95	1N 4007 diode 1000 V 1A	1,20
0A 202	0,90	1N 4148 com.	0,40
BY 214 200 6A 200V	8,90		

QUARTZ

		6 MHZ	45,00
		8 MHZ	42,20
32.768k	39,00	9 MHZ	45,00
1 MHZ	50,00	10 MHZ	47,50
1.008 MHZ (Vidéo)	45,00	12.240 MHZ	425,00
1,8432 MHZ (Gene Baud)	45,00	12.6 MHZ	42,00
2.4576 MHZ	45,00	14 MHZ	45,00
3.2768	45,00	14,25045 MHZ (APPLE II+)	47,00
3.6864	57,40	14,31818	47,00
4 MHZ	42,20	15,75 MHZ	42,00
4,19 MHZ	41,00	16 MHZ	45,00
5,0688	49,00	18 MHZ	47,00

AFFICHEURS

	AC	CC	Pol	
8 mm	14,00	16,00	16,00	Rouge
11mm	23,20	23,20		Rouge
13 mm	14,20	14,20	16,00	Rouge
20 mm	26,50	37,20	26,50	Orange

TRANSFORMATEURS

Disponible en 2 x 9 V - 2 x 12 V - 2 x 15 V - 2 x 24 V

3 VA	36,35	40 VA	97,10
5 VA	36,35	60 VA	104,00
12 VA	46,30	100 VA	135,20
25 VA	67,00		

LA CONNECTIQUE CHEZ PENTASONIC

Connecteur type DB

CANON A SOUDER	
DB9 male	17,50
DB9 femelle	19,50
Capot	19,20
DB15 male	46,30
DB15 femelle	49,90
Capot	19,50
DB25 male	29,70
DB25 femelle	39,80
Capot	17,90
DB37 male	47,00
DB37 femelle	59,00
Capot	21,00
DB50 male	54,00
DB50 femelle	67,00
Capot	27,40
CANON A SERTIR	
DB15 male	46,30
DB15 femelle	48,90
DB25 male	49,50
DB25 femelle	55,60

Connecteur Berg à sertir

CONNEC BERG A SERTIR	
2*5 male	52,50
2*5 femelle	17,25
2*5 embase	17,50
2*8 femelle	24,20
2*8 embase	18,50
2*10 male	58,60
2*10 femelle	28,60
2*10 embase	20,50
2*13 male	64,20
2*13 femelle	32,00
2*13 embase	23,20
2*17 male	73,10
2*17 femelle	46,20
2*17 embase	29,50
2*20 male	85,60
2*20 femelle	49,50
2*20 embase	33,70
2*25 male	106,90
2*25 femelle	54,10
2*25 embase	41,10

Connecteur DIL

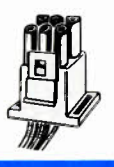
CONNECTEUR DIL	
14 broches	12,00
16 broches	18,00
24 broches	23,70
40 broches	39,90
CONNECTEUR DIN	
5 broches male	2,80
5 broches femelle	3,20
5 broches embase	2,30
6 broches male	2,90
6 broches femelle	2,80
6 broches embase	2,80
7 broches male	4,20
7 broches femelle	4,80

Connecteur encartable

CONNECTEUR JACK	
2.5 male mono	2,80
2.5 femelle mono	2,00
2.5 embase mono	2,50
3.5 male mono	2,25
3.5 femelle mono	2,00
3.5 embase mono	2,50
3.5 male stéréo	7,50
3.5 femelle stéréo	6,50
3.5 embase stéréo	7,20
6.35 male mono	4,10
6.35 femelle mono	4,00
6.35 embase mono	6,80

CONNECTEUR AMP

	2b	4b	6b	
Male	1.95	2.20	2.40	
Femelle	1.95	2.20	2.25	
Embase	4.80	6.75	8.40	
Picots male ou femelle				0,65



POTENTIOMETRES

Rotatif simple	3,80
Rotatif double	9,60
Rectiligne simple	10,50
Rectiligne double	19,50
Ajustable Pas de 2.54	1,30
Pas de 5.08	1,50
Multitours	10,80
10 Tours FACE AVANT	65,40

CONDENSATEURS CHIMIQUES

16 V		470 MF	3,50	100 MF	3,30
150 MF	1,80	1000 MF	6,70	220 MF	4,25
320 MF	2,00	2200 MF	9,90	470 MF	7,50
470 MF	2,50	4700 MF	19,20	1000 MF	9,20
10.000 MF	47,00	63 V		2200 MF	17,70
22000 MF	90,00	1 MF	1,35	4700 MF	28,70
25 V		2,2 MF	1,45	10000 MF	108,20
4,4 MF	1,45	4,7 MF	1,60	22 000 MF	89,80
10 MF	1,50	10 MF	1,70	33 000 MF	248,00
22 MF	1,60	15 MF	2,00	47 MF 100V	4,10
47 MF	1,70	22 MF	1,80	220 + 100 + 47 +	
100 MF	2,00	47 MF	2,70	22 MF 350 V	42,50
220 MF	2,20	68 MF	3,20		

CHIMIQUES RADIAUX 35 V

1 MF	1,10	47 MF	1,60
2,2 MF	1,10	100 MF	1,90
4,7 MF	1,10	220 MF	2,00
10 MF	1,20	470 MF	3,20
22 MF	1,30	1000 MF	5,80

ACCESSOIRES

PERCEUSES

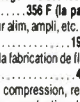
Perceuse 42W 12V 18000 Trs/mn.
Ø de perçage max 3,2 mm ... 61,70 F
Mandrin par pince.
Support avec butée basse ... 74,80 F

Perceuse 80W 12V 18000 Trs/mn.
Ø de perçage 3,2 ... 215,60 F
Mandrin à serrage linéaire.
Support tout acier
avec butée basse ... 220 F

RADIATEURS

To3	20,80 F
2 x To3	27,70 F
Triac PM	3,50 F
Triac GM (1)	6,90 F
To5 (2)	3,40 F
Tulipe (3) To3	8,50 F
CI (4)	4,50 F
To66	5,90 F
To18	3,10 F
Kit d'isolation To3 (avec vis, canon, mica)	3,70 F
Kit d'isolation Triac	3,00 F

Potentiomètre haut-parleur (impédance constante) 8 Ohms. Echelle des aigus ... 33,75 F
Identique à BF40H mais échelle des médiums ... 33,75 F



Capteur téléphonique avec câble et jack. 1mpédance 1 K ... 14,50 F
Capsule micro à condensateur. Sortie BF à travers une résistance de 1Kohms. BP 30-20000 Hz. Se 0,6mV. Signal/bruit 40 dB. ... 17,50 F
Capsule céramique à ultra son. 40 Khz +/— 1K. Pression 105 Phon ... 31,00 F
Écouteur simple, basse impédance, dynamique. ... 9,20 F
Petit micro à cristal très compétitif. Sensibilité 1,8 mV 200-8000 Hz ... 18,90 F
Enceinte miniature 3 voies, métal, haute fidélité. Equipée du support montage. Puissance 50 Watts ... 356 F (la paire)
Ventilateur à débit axial pour alim, ampli, etc. 220 V Faible bruit. ... 198 F
Tube à éclat au xenon pour la fabrication de flash ou de stroboscope. ... 45 F
Haut-parleur a chambre de compression, resistant aux intempéries bonne reproduction de la parole. De 400 a 8000 Hz. Puissance 25 W 85 F

PENTA MESURE - PENTA MESURE - PENTA CADEAUX - PENTA

CENTRAD

312 + **381 F** — 819 **474 F**

Fiable et homogène la gamme CENTRAD après quelques remaniements est de nouveau disponible. Tout en conservant l'esprit qui a fait le succès de la marque, cette nouvelle gamme place CENTRAD parmi les plus compétitifs des constructeurs.

FLUKE

73 F

75 F

77 F

990 F — **1180 F** — **1535 F**

Numéro 1 mondial du multimètre numérique a créé une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité. L'afficheur de la série 7 est un véritable tableau de bord avec une indication automatique de l'échelle (numérique et analogique), de l'état des batteries et de la gamme de mesure en service. Le 77 dispose même d'une mémoire d'affichage.
Du matériel professionnel évidemment !

METRIX

MX 502	**889 F**
MX 522 B	**853 F**
MX 562 B	**1156 F**
MX 563 B	**2194 F**
MX 575 B	**2549 F**

Du plus gros au plus petit l'esprit METRIX est présent dans cette gamme : fiabilité, solidité mécanique et précision.

TRANSISTORS TESTEURS «BK»

BK 510 **1639 F**
BK 520B **3400 F**

Réservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et forcement de l'argent. L'atout n° 1 de ces testeurs réside dans la possibilité de tester les transistors (définition du gain, polarité, bon ou mauvais) sans dessoudage.

CAPACIMETRES BK

BK 820B **2313 F**
BK 830B **3370 F**

Du même fabricant ces 2 capacimètres représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

GENERATEURS DE FONCTIONS BK

BK 3020B **5900 F** BK 3010B **3200 F**

Ils remplacent de plus en plus les générateurs classiques (en dépit de leur prix plus élevé). Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoïdaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset : c'est ce champs d'application qui en fait leur succès.

DU NEUF CHEZ BECKMAN

DM10 DM15 DM20

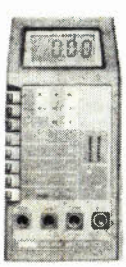
DM 10 **445 F** DM 15 **598 F**
DM 20 **698 F** DM 25 **798 F**

Voici un ensemble homogène et esthétique de 4 multimètres. A choisir en fonction de vos besoins et de votre budget.

DM 6016

MULTIMETRE
CAPACIMETRE
TRANSISTORMETRE

LE PLURI... MULTIMETRE



La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacimètres, transistormètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F.
Etonnant ! non !

VDC 200mV à 1000V réso 100µ
VAC 200mV à 750V réso 100µV
200 Ohms à 20M réso 0,1
ADC 2 mA à 10A réso 1µA
AAC 2mA à 10A réso 1µA
Capa 2 nF à 20µF réso 1 pF
Précision 2%
Transistor. Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP

760 F

MONACOR

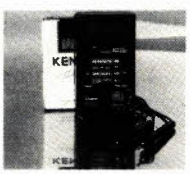
AG 1000 Générateur BF
Idéal pour le travail du Hobbiste ou de l'atelier de maintenance, ce générateur bien que d'une esthétique assez classique, présente l'avantage d'une bonne excursion des tensions.
Plage de fréquence : 10 Hz — 1 MHz, 5 calibres
Précision : ± 3% + 2 Hz
Taux de distorsion : 400 Hz — 20 KHz 0,3%
50 Hz — 200 KHz 0,8%
10 Hz — 1 MHz 1,5%
Tension de sortie : min. 5 V eff. sinus
min. 17 V cc carré
Impédance de sortie : 600 Ohms

Prix **1580 F**

SG 1000. *Même esthétique très classique que le AG 1000, mais effort incontestable quant à la facilité de lecture du vernier. Bonne plage de fréquence.*
Générateur HF, modulation interne et externe, sortie BNC. Plage de fréquence de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres.
Précision de calibrage : 2,5 %
Tension de sortie : min. 30 mV/50 Ω
Atténuateur : 2 x 20 dB
Modulation interne : env. 400 Hz
Tension de sortie BF : env. 2 V eff./100 KOhms
env. 2 V eff./10 KOhms
Modulation : intern 0 — 100%
extern 20 Hz — 15 KHz. env. 0,3 V eff pour 30%

Prix **1453 F**

KD 508



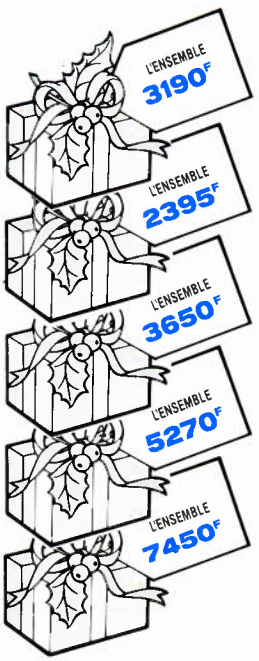
358 F

Un multimètre grand comme un paquet de cigarette. (Il y a quelques années, un fabricant français annonçait un contrôleur grand comme un paquet de Gitane, celui-ci est grand comme un paquet d'américaines (origine oblige). Sa taille le rend bien adapté pour tous les techniciens qui travaillent sur sites.
DC volts 0,8% de 2 à 1000 V.
AC Volts 1,2% de 200 à 500 V
DC Ampère 1,2% de 2 à 200 mA.
Résistances 1% de 2 KO à 2 Mohm.

MICROPROCESSEUR

N 8T 26	19,40	MM 2764	208,50	MI 8080	60,90
N 8T 28	19,40	MC 3242	157,20	MI 8085	91,80
N 8T 95	13,20	MC 3423	15,00	COM8126	140,00
N 8T 97	13,20	MC 3459	25,20	INS8154	176,00
N 8T 98	19,20	MC 3470	114,00	INS8155	117,60
74 S287	55,30	MC 3480	120,40	81 LS95	23,80
EF 9340	170,00	TMS4044	56,50	81 LS96	28,00
EF 9341	105,00	MM 4104	56,50	81 LS97	17,60
EF 9364	130,00	MM 4116	24,70	MI 8205	101,00
EF 9365	495,00	MM 4118	116,50	MI 8212	26,25
EF 9366	495,00	MM 4164	73,50	MI 8214	55,20
UPD 765	299,20	MM 4416	195,00	MI 8216	23,80
ADC0804	63,50	MM 4516	98,40	MI 8224	34,65
ADC0808	156,00	MM 5105	48,00	MI 8228	48,25
AY 1013	69,00	MM 5841	48,00	MI 8238	50,80
AY 1015	93,60	MM 6116	108,00	INS8250	158,40
AY 1350	114,00	MC 6502A	124,80	MI 8251	234,00
MC 1372	54,70	MC 6522A	107,50	MI 8253	150,00
WD 1691	220,00	MC 6532A	130,00	MI 8255	76,80
FD 1771	225,00	MC 6674	117,60	MI 8257	106,05
FD 1791	354,00	MC 6800	58,00	MI 8259	106,85
FD 1793	398,00	MC 6801	175,20	MI 8279	185,50
FD 1795	398,00	MC 6802	65,00	DP 8304	45,60
BR 1941	198,00	MC 6809	119,40	MC 8602	34,80
MM 2102	24,00	MC 68B09	174,80	AY 8910	144,00
MM 2111	60,00	MC 6810	24,00	AY 8912	97,50
MM 2112	32,40	MC 6821	26,40	FD 9216	231,90
MM 2114	46,80	MC 6840	90,00	MC14411	135,90
WD 2143	151,80	MC 6844	184,60	MC14412	178,00
AY 2513	127,00	MC 6845	138,50	Z80 CPU	72,00
LS 2518	56,50	MC 6850	26,50	Z80 PIO	58,00
MM 2532	97,00	MC 6860	172,80	Z80 CTC	58,00
LS 2538	49,80	MC 6875	128,90	Z80 DMA	190,00
MM 2708	87,60	MI 7511/6331	48,00	Z80 CIO	160,00
MM 2716	46,80	AM 7910	596,00		
MM 2732	102,00	SCMP 600	172,00		

PROMOTIONS



DEDANS 1 OX 710 ..... **3190 F**
1 multimètre KD 615 ..... **638 F**
2 sondes ..... **384 F**
~~**4212 F**~~
Soit **1022 F** dans votre tirelire

DEDANS 1 HAMEG 103 ..... **2395 F**
1 HM 101 ..... **99 F**
1 sonde ..... **192 F**
~~**2686 F**~~
Soit **291 F** dans votre tirelire

DEDANS 1 HAMEG 203 ..... **3650 F**
1 multimètre KD 615 ..... **6380 F**
~~**4286 F**~~
Soit **638 F** dans votre tirelire

DEDANS 1 HAMEG 204 ..... **5270 F**
1 multimètre KD 615 ..... **638 F**
1HM 101 ..... **99 F**
~~**6007 F**~~
Soit **757 F** dans votre tirelire

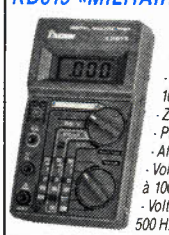
DEDANS 1 HAMEG 605 ..... **7450 F**
1 station de soudage
type Weller ..... **694 F**
1 multimètre KD 615 ..... **638 F**
2 sondes ..... **384 F**
~~**9168 F**~~
Soit **1716 F** dans votre tirelire

NOUVEAUX MULTIMETRES CHEZ PENTA

Lisez les caractéristiques de ce multimètre et demandez-vous si

638 F ***est un prix bien raisonnable.***

KD615 «MILITAIRE»



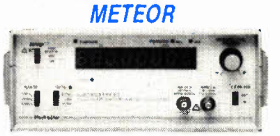
- *Testeur de transistor avec indication du gain.*
- *Polarité automatique.*
- *Impédance d'entrée : 10 MΩ*
- *Zéro automatique.*
- *Protection d'entrée 500 V.*
- *Affichage cristaux liquides.*
- *Volts continus 0,8% 200 mV à 1000 V.*
- *Volts alternatifs de 40 à 500 Hz 1,2% 200 à 750 V.*
- *Courants continus. 1,2% de 200 µA à 10 A.*
- *Résistances 1% de 200 Ω à 20 MΩ.*

DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEREMETRIQUE

1046 F

Il est évident que peu de techniciens ont besoin de mesurer des courants de 400 A. Cet appareil a une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence.
DC volts 0,5 µ 0,8% de 200 mV à 1000 V
AC volts 1% 200 V à 750 V
Résistances 1% 200 Ω à 2 MΩ.
AC courant 1% de 20 A à 500 A. Protection jusqu'à 1000 A.
Possibilité de mémoriser une valeur (Deak hold).

FREQUENCEMETRE METEOR



ME 600 **2270 F**
Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante c'est le NOUVEAU fréquencemètre !
Un prix hobbiste pour un usage professionnel.

STATION DE SOUDAGE

Station de soudage basse tension thermostatique. Cet ensemble vous permet un isolement secteur parfait et garantie des soudures de qualité grâce au thermostat qui assure une température constante de la panne.

694 F

THERMOMETER TM 901 C

Rapide et précis (0,5%) ce thermomètre numérique permet de mesurer des températures de — 50 °C à 750 °C. Une sonde NICR NIAL est utilisée comme capteur.

866 F

NOUVELLE GAMME PANTEC

Voici une nouvelle gamme très originale. Le BANANA surprend par sa couleur et sa forme mais se caractérise surtout par sa solidité et sa facilité d'utilisation. Le ZIP multimètre numérique sera bientôt l'outil indispensable de tous les dépanneurs. Sa forme mais surtout sa possibilité de mémoriser les mesures le place sans concurrence sur le marché.

ZIP ..... **590 F**
BANANA ..... **299 F**

Petites Annonces Gratuites (*) Elektor

Vds TI99/4A Basic et mini Mem TI Inuad + livres + programmes Leclercq Guy Rue de Monnel 6b B-7500 Tournai Tel. 069/22.67.53

Vds filtre quartz pro 10,7 MHz larg. 24 kHz 50 ohms 300 FF ou 90 FS D. Bovey Haute Brise 14 1052 Le Mont (Suisse) Tel. 021/33.26.18 soir.

Vds multimètre numérique Beckmann T110 avec sacoche prix 550 F Bruno Hoyos 60-62, sadi Carnot 93300 Aubervilliers. Tel. 1/352.16.62.

Vds dragon 32 + extension + programmes + manettes prix: 2500 FF et lecteur disk: 2500 F + NB Logiciels Szalka. Tel. 1/547.03.79.

Vds Drive Basf BFDD 40 P 5" 1800 Frs Impr centronics RS232 1800 F **Ech** infos sur new Brain Tel le soir 6/943.40.99.

Vds nfs + alim: multi DM 450 Sinclair, 45 dig, 6 fonct, 34 cal, 0,05%, b p 20-20 k 1500 F (val 2500) fréq PFM 200 MHz 7 cal 700 F. Tel. 1/377.52.00 ap 19 h.

Club Ronchin Nord **Recherche** micros ZX81 & accessoires teleportable N&B même en panne. Tel. 20/88.06.62 apr. 18 h.

Vds imprimante TKL 8300P 80 col/125 car/s bidir 2 modes ecriture Etat impec prix à débattre avec doc + schémas. Tel. 88/94.87.00.

Vds imprimante ZX81 + 3 rouleaux 400 F, carte 8ES 200 F, bloc "moniteur" AGB 150 F + K7 Chess, FLM, HRG, Tyranos ZX1SDB Mcoder 40 F Piot Gilbert Apt 61 1 Cour Michelet 10120 St. André.

Vds imprimante GP100A neuve + carte APPLE 2: 2000 F carte couleurs apple: 400 F Programme FS II: 400 F. Tel. 42/04.30.36.

Etudiant **Recherche** généreux donnateur de micro ordinateur même en mauvaise état Cochet P 11 rue des Chasseurs 56300 Pontivy.

Vds fac similé R12A 2900 F E/R SSTV Robot 400 290 F R4C synth DGS7 MS4 5000 F 80 C APPLE 650 F TV Sony 112 800 F. Tel. 93/43.11.62.

Vds Magnéto Uher 4200 IC + Acces: 2800 F 2 micros lem DO218: 1000 F JG Gonnet 43 Bd 11 novembre 69622 Villeurbanne Cedex.

Vds transceiver HW-101 + alimentation sacrifié 1000 F Boite Accord SA 2040 1200 F F6DEK Tel. 75/42.55.68 Valence.

Vds Piano electrique 6 octaves marque international Piano 7 1982 Excellent état Prix 4500 F. Tel. 1/852.74.41.

Vds chenillard DJAM 6000 6 voies TBE puissant 350 F Tel. 20/70.89.67 le midi ou le soir + Elektor N° 19, 7, 21, 3, 5/6: 50 F.

Vds Dragon 32 Fev 83 avec extension On Hires (50 col) 2300 F **Vds** imprimante seikosha GP 250X 2700 F. JP Meunier. Tel. 6/006.52.59 (HB).

Vds manette atari sansfil pour jouer à distance prix 800 F. La paire écrire Mr Delcher Ph 5 rue d'anjou 94240 L'Hay les Roses.

Vds CI Plessey SL 4904 + NL928 **Cherche** clavier TI57LCD Delattre Eric 6 rue des rochers 67120 Molsheim

Cherche Petit schémas simple d'Electronic Son lumière utile gadget auto alarme etc...pour débutant. Tel. 35/46.25.11.

Vds ordinateur Psicomp 80 Z80 3 Krom, 5 Kram; inc Boit, clav; Alim Int K7 doc angl 1200 F Nec moniteur + adap Dupuis. Tel. 3/952.07.43.

Vds laser 200 Secam + 16K + magneto laser + interface Peritel + 3 cassttes jeux + 3 livres le tout 2000 F Champs/Marne. Tel. 6/006.21.49.

Vds orgue cavagnolo à bouton Moss 800 Cabin 180 W 9500 F Si OK donne synthé + piano elec **Vds** Metrix 202 B 420 F TBE. Tel. 3/953.34.08.

Vds télescope compact equat Krys 0114/1000 access doc; emball d'orig état absol neuf (jamais servi) 2950 F Fiorido. Tel. 68/76.11.53.

Vds antenne GP27 + mat 250 F revues elektor RP EP HP ½ prix gors condos + radiateurs montés avec TO3 puissance petit matériel 7/890.46.80.

Vds Eprom minuscules Apple II + envoi recommandé contre paiement de 100 F P de SaquiSannes 82 Rte d'albi 31200 TOULOUSE.

Vds émet FM GM20P 20 W synthé + ampli lin GM250 250 W parf état pour 150 ooo FB + ant 4 dipoles Ec RLC BP 20 5920 Perwez Belgique.

Urgent **Achète** ZX81 en panne (petit prix) faire offre Christian Minamont 02 Rue C Crepin Nalelles Negrom 37530 Amboise Merci.

Vds Digit 1 + plaque expérimentale montée: 80 F, Book 75? 40 F, Tome 1 Formant + K7: 60 F Gelineau Hubaudiere Chapelle Rousselin 49120.

Vds oscillo telequipment D66 10 MHZ double trace état impeccable 1000 F A débattre Philippe TRICHEUX Paris 13e Tel. 1/586.02.06.

Vds dragon 32 + Lect disk + poignées + doc + prog (assembleur, FORTH, compil Basic, trait textes, jeux, etc) 5600 F Tel. 6/458.56.89.

LA LIBRAIRIE de l'INFORMATIQUE
Vous offre son catalogue gratuit n° 9 Tous titres, auteurs, niveaux, matériels. Vente par correspondance.. Ecrire **FORMATOR** Librairie 96, rue du Faubourg Poissonnière, 75010 Paris ou **EDIKIT** 166, rue M. Gretry B-4020 Liège (pour la Belgique).

Vds TRS80 Mod 3 48 KRAM + RS232C + progr scipsit + div progr + lect K7 (neuf) Cassimans rue Paix 83 Tel. 064/44.33.03 chapelle L HMT Belgique.

Vds clavier polyphonique pour Formant: 2500 F. ZX81: 450 F, ORIC Atmos: 2000 F, Boîte à rythmes et Expander synthé interfacés, à débattre. Tel. 20/48.81.63.

Vds livres sur Oric/Atmos editions Eyrolles, radio, Nathan neuf moitié prix. Tel. 1/603.88.10 Le soir.

Vds ordinateur TI99, cable K7 lecteur K7, + 120 prgs, 9 livres le tout 10000 FB à débattre Hoevenaeghel R 14 rue Courte 7780 C mines Belgique.

Vds lampemètre valise + oscilloscope 10 MHz TRX 144 MHz + ampli 150 W et linéaire 1 KW et 27 MHz AP. 20h Tel. 1/859.56.48 Mansire P.

Cherche code "IPSO" interface périphérique standart Olivetti Savaria Guy 12 cit lucandreau 33830 Le Barp Tel. 56/88.66.98.

Vds ZX81 + clavier Mec + 16 K + Cass assemb desassemb + NBS revue micro + NBS prog le tout 1000 F. Tel. 1/575.41.34 en semaine.

Vds Modem 1200/600 Bauds homologue PTT Parfait état sortie RS232/V24 1000 F H. Heijnen 50 rue Vauban 29200 Brest.

Lycéen **cherche** oscilloscope très peu cher et schéma ampli braun CSV 13 à lampes Tel. 3/953.40.80 après 17h30.

Vds ordinateur couleur PHC 25 Sanyo avec sinthetiseur 32 K mémoir avec huit jeux notice prix 2600 F Petir P Tel. 1/638.31.23.

Vds formant complet + modul anneau + doc 1500 F Chorosynt compl 200 F Tel. 8/348.24.26 prix *à débattre.

Vds E/R atlas 210 x très bon état plus micro et cordon alim bandes 28.21.14.7.3,5 MHz plus doc 3700 F à débattre TEL. 6/905.97.63.

Vds Moteurs pas à pas (Crouzet) + moteurs de 200 pas (superieur electric) prix respectifs 180 F, 400 F. Tel. 8/354.42.51 Girardot 10, rue de la vigne des sables 54180 Heillecourt.

Vds JC + Interf + alim + livres 1234: 2000 F + 2 mecaniques Azerty 69 touches: 300 F + photocop nashua 120 (genre 3M); 900 F Tel. 81/93.01.71 à 19 h. Besançon.

Vds doc techn magnetoscopes Brandt VK31-VK32-VK33 Akai VS9800 100 F L'une tel. soir 38/63.43.83.

Petites Annonces Gratuites Elektor

règlement:

- Les petites annonces sont gratuites pour les particuliers. Les annonces considérées à caractère commercial sont payantes d'avance au prix de 33,20 FF par ligne. (28 FF/HT).
- Les textes, lisiblement rédigés, ne seront acceptés que dans l'espace limite prévue sur la grille ci-dessous (ou sa photocopie). N'oubliez pas d'inclure *dans votre texte* vos coordonnées ou n° de téléphone avec indicatif.
- L'offre est limitée à une annonce par mois et par lecteur: joindre obligatoirement *le coin justificatif* valable jusqu'à la fin du mois indiqué.
- Indiquer aussi en dehors du texte votre nom et votre adresse complète: les envois anonymes seront refusés.
- Elektor se reserve le droit de refuser à sa discrétion les textes reçus, notamment en raison des limites de l'espace disponible ou d'un texte ne concernant pas l'électronique.
- Elektor n'acceptera aucune responsabilité dans les offres publiées ou les transactions qui en resulteraient.
- L'envoi d'une demande d'insértion implique l'acceptation de ce règlement.

Texte de l'annonce (inclure adresse ou téléphone plus indicatif):

Compléter obligatoirement:

nom _____

adresse _____

_____

Joindre ce coin à toute demande d'insertion et envoyer avant la fin du mois indiqué.

elektor – p.a.g.e. janvier 1985

Elektor
p.a.g.e.
BP 53
59270 Bailleul

Vds trx IC 290 E Servi 10 jours neuf + berceau prix à débattre Urgent. Tel. 62/98.13.64 Heure des repas.

Vds cause achat oscillo multimètre digital Metrix MX 562 neuf (servi 1 fois) prix 850 F. Tel. 61/20.64.87 apr. 19 h.

Recherche oscillo simple ou double trace bas prix Raguenaud Orlut Merichac 16200 Jarnac Tel. 45/90.83.12.

Vds oscillo philips GM5666 à 1 lampe en panne clavier prof pr ordinateur prixinter Bril Tel. 733.51.41 Bruxelles Belgique.

Vds IC02S + 4XTAL 1250 F Ampli 10 Wic 20 L 350 F Tube neuf QB3300 400 F 4 X 150 250 F Multi num philips PM 2517X 550 F F6PFB Tel. 76/95.23.49.

Rachète infocartes et compocartes faire offres A Laurent Dumesges 8 rue du 8 mai 80450 Camon.

Vds TO7 + Basic + 3 autres mem07 + lecteur enregistreur de programme 3700 F Tel. 41/77.40.18 soir.

Vds détecteur de métaux état neuf modèle VLF TR1200 C Scope avec discriminateur 2700 F Manginot pascal 71 Rue aux arènes Metz 57000.

Achète/Echange plans interfaces ZX Spectrum et ZX81 et programmes B Ciglia 27 rue de la Gare 86713 Stockem Belgique.

Cherche andic 020 ou AR 2001F. Tel. 86/57.37.07 HB Nevers Plassais Michel.

Vds opp mesure BF HF volt freq Mill capac oscillo 2 × 50 MHz TX RX Vhf CV TX Ampli TV Pylone 2 × 3 M liste s/demande apr. 18 h. Tel. 88/96.52.05.

Vds Junior C Teste complet avec alim et transfo + 4 livres + composants 1000 F à débattre. Jankowski F 5 r Fauqueux Masny.

Vds Eproms 1702 80 FF Trio Deca Kenwood 599 (emetteur 180 W) 1700 F IBM à barre elect 800 FF Tel. Bouet 1/656.82.52.

Vds synthé patchable 4 VCO 3 ADSR 3 VCF 4 VCA phasing S et H 3 LFO RFM choros boitier prof 3 mixer (4 × 3, 2 × 1, 2 × 1) stéréo Tel. 1/655.39.34 soir.

Recherche doc osc Heatkit model 10-12V Tel. 54/77.89.29.

VDS nbx programmes pour Atari 800 × L et CBM 64 Eliot B 30 place de L Hotel de ville 76300 Sotteville les rouen Tel. 35/72.65.04.

Vds Apple II 48 K + moniteur (4800 F) carte interf parallèle (400 F) géné mi-us 200 F 2716 (50 F) Serge Tel. 1/840.12.44.

Recherche schéma et documentation TV couleur Thomson CS1 131 F faire offre Chevalier 33, avenue Gal Leclerc 75014 Paris.

Vds RC RTTY Complet sans monit 1600 F ZX81 2K 500 F Mauron IMPP 39570 Montaigu Tel. 84/25.90.16 ou 84/24.42.45 apr. 18 h.

Cherche lecteur pour ITT 3030 560 K 96 TPI pour disquette 5"1/4 évent interssé par appareil complet tel. Margirier 80/52.55.91.

Vds circuit Modem Elektor + circuits intégrés complets + commutateurs leds et accessoires 900 F. Tel. 1/014.55.60 91120 Villebon.

Vds IC211E 2700 F FT 29 or 2200 F Boite avec yaesufc 707 800 F qnt jaybeam PBM1482M 500 F PBmio 450 F Razes Christ 09160 Prat. Tel. 60/96.60.65.

Vds ZX81 Complet + clavier + 16 K + interface K7 + K7 FLM + livres, jeux prix: 1000 F et telescope 115/900 Et access prix 1400 F Tel. 96/84.29.40.

Vds pour TI99/4A mini mémoire (02/84) val: 500 F + livre lang assembleur val: 199 F px de l'ensemble 500 F Tel. 1/080.27.07.

Vds compo elec ex ci 7400 N: 0F70, 1N4006 les 40? 6 F liste: si timbre à 2 F Debere Tel. 1/665.58.60 5 rue Louise Marguerite 94230 Cachan.

Vds freq ¼ GHz (Elek 5/6) 800 F, multi 2000pPDM35, 200 F, multi IM25 Heathk 350 F Alim 5 V 12 A Kepco 400 F Ttes Docs. Tel. 3/468.50.33.

Vds Oric 1 16 K du 2/84 1500 F + FI1600 K de F8CV detec AM FM Blu 250 F + Elekterminal Cis sur support 500. Tel. 90/58.07.60 ap 18 h.

Vds tavernier 6809 Alim, bus, CPU, Ram, IFD, tous composants PIO prog Reprom TS Cps Agc terminal pro le tout 4500 F. Tel. 1/389.49.89.

Vds oscillo thandar sc110 servi 10 h 2200 F Mire Metrix GX935A 1800 F Van Meel Monique Broussey en Woerre 55200 Commercy.

Vds ZX81 16 K Touches ils manette magneto TV N/B alim + 12 + 5 — 5 1,5 A accus 2000 F 16 K EPS 82017 300 F Livre ZX81 Tel/apr. 18 h 1/638.18.53.

Vds spe5, cartes RTTY F8CV en coffret (non réglées) alim pour ensemble + spec5 seule Tel. 81/94.17.26.

Vds ZX81 + clavier Meca Pro + malette de transport + magneto ss garantie + cassettes prix à débattre. Tel. 80/51.24.64.

Cherche perso pr ech prgms pour complt réseau pers sur Apple II, II+, IIe P. Truong Ngoc 9, rue A. Briand 10300 Ste Savine. Tel. 25/74.08.24.

Vds parie enceintes dahlquist nouveau filtre avec pied pour audiophile exigeant 4000 F (neuf 10000) Lega 54730 Gorcy. Tel. 82/26.81.01.

Cherche manuel d'utilisation (ou photocop) de Graforth faire offre au tel. 6/907.45.59 Sartthe Féthy 9 les Quinconces 91190 Gif/Yvette.

Vds moteurs pas à pas 200 pas tour: 180 F Tel. après 19 h 8/423.60.90.

Cherche plan ou photocopie de TV N/B Tevei x605 + TV C Ducrete type 7166 Tel. apr 20 h 20/44.85.78.

Vds Multimètre fluke 8060A 1500 F Ampli A9 2 × 140 W 2500 F Tel. 89/52.59.46.

Recherchons technicien S.A.V.
connaissant radio AM-FM-BLU.
tél. pour rendez-vous au
(1)644.23.50

Vds tristar 747 120 CX AM FM BLU + ampli 120 W + réducteur puissance + micro MB + 5 + tosm: 2000 F valeur 3200 F. Tel. 41/66.57.78.

M.V.D. BELGIUM S.P.R.L.

30, avenue de l'Héliport
1000 BRUXELLES
BELGIQUE
Tél. 02.218.26.40 telex 24 364 "DMOERB-b"

Participer au grand concours du
Professeur K.A.Nal + son équipe...

8 jours en Espagne
2 personnes

Bon de participation dans chaque kit Elektor,
Velleman et le kit M.V.D. du Professeur K.A.Nal
(voir annonce page 1-75)

LOISIRS ELECTRONIQUES

Articles en Promotion

RAM 4116 (150 ns)	16,90 F	EPROM 2716 ceramique	49,— F
RAM 4164	69,— F	EPROM 2732 ceramique	80,— F
RAM 6116 ou NEC 449C	95,— F	EPROM 2764 ceramique	99,— F
RAM 4364 (8 K × 8)	290,— F	EPROM 27128 ceramique 12,5 V	220,— F
MC 6800P	22,— F	EPROM 27128 ceramique 21 V	240,— F
Z-80A (4 MHz)	39,— F	Connecteurs:	
		DB 25P (mâle)	18,— F
		DB 25S (femelle)	24,— F

Minimum de commande 100 F + frais d'expédition et paiement en contre-remboursement.

Avec votre commande, demandez gratuitement notre catalogue 120 pages.

19, Rue du Dr Louis-Lemaire
59140 DUNKERQUE
☎ (28) 66.60.90

arquié composants
SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
☎ (63) 64.46.91
PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT

DES SUPER-LOTS DE COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDE MARQUE **A DES SUPER PRIX !**

N° 003 LEDS rouges ⌀ 3 les 10	7,50 F	N° 320 CMOS: 4520 B les 2	15,00 F
N° 005 LEDS rouges ⌀ 5 les 10	7,50 F	N° 328 CMOS: 4528 B les 2	15,00 F
N° 034 Photodiodes BPW 34 les 2	24,00 F	N° 334 C.I. LM 334 Z: TDB 0134 SP les 2	21,20 F
N° 050 AFFICHEURS D350 AC 13 mm les 2	19,60 F	N° 335 C.I. LM 335 Z: TDB 0135 SP les 2	24,00 F
N° 060 AFFICHEURS D350 CC 13 mm les 2	19,60 F	N° 336 REF. TENS.: LM 336Z: TDB 0126 SP les 2	19,60 F
		N° 362 C.I. CA 3161 E + CA 3162 E les 2	69,00 F
N° 105 Régulateurs 1,5 A: 7805 les 3	17,10 F	N° 386 C.I.: LM 386 les 2	20,00 F
N° 112 Régulateurs 1,5 A: 7812 les 3	17,10 F		
N° 117 Régulateurs 1,5 A: LM 317 T les 2	15,60 F	N° 420 C.I. Timer: 555 les 5	12,50 F
N° 120 Régulateurs 2 A: L 200 les 2	22,00 F	N° 424 C.I. LM 324 les 2	17,40 F
N° 123 Régulateurs uA: 723 les 2	15,60 F	N° 430 C.I. ampli OP: 741 les 5	12,50 F
		N° 440 C.I. Ampli 7 W TBA 810S les 2	12,40 F
N° 150 TRIACS 8 A 400 V isolés TO 220 les 5	15,00 F	N° 458 C.I. Double Ampli OP: LM 1458: les 2	8,80 F
		N° 470 C.I. TDA 7000:	32,00 F
N° 201 CMOS: 4001 B les 5	10,50 F		
N° 202 CMOS: 4002 B les 2	9,20 F	N° 504 Diodes: 1N 4004 les 10	5,00 F
N° 211 CMOS: 4011 B les 5	10,50 F	N° 507 Diodes: 1N 4007 les 10	5,00 F
N° 212 CMOS: 4012 B les 2	9,20 F	N° 548 Diodes: 1N 4148 les 20	4,00 F
N° 213 CMOS: 4013 B les 2	11,60 F	N° 555 Diodes ZENER BZX 55 C 5,6 V les 10	5,60 F
N° 216 CMOS: 4016 B les 2	8,20 F	N° 559 Diodes ZENER BZX 55 C 9,1 V les 10	5,60 F
N° 217 CMOS: 4017 B les 2	9,60 F	N° 570 Diodes ZENER BZX 55 C 10 V les 10	5,60 F
N° 220 CMOS: 4020 B les 2	17,40 F	N° 572 Diodes ZENER BZX 55 C 12 V les 10	5,60 F
N° 224 CMOS: 4024 B les 2	13,80 F		
N° 225 CMOS: 4025 B les 2	9,20 F	N° 610 Transistors: 2 N 1711 les 10	23,00 F
N° 227 CMOS: 4027 B les 2	11,20 F	N° 620 Transistors: 2N 2222 A les 10	16,50 F
N° 228 CMOS: 4028 B les 2	14,40 F	N° 630 Transistors: 2N 2907 les 10	18,00 F
N° 229 CMOS: 4029 B les 2	12,00 F	N° 635 Transistors: BC 237 B les 20	11,00 F
N° 230 CMOS: 4030 B les 2	9,20 F	N° 640 Transistors: BC 307 B les 20	11,00 F
N° 233 CMOS: 4033 B les 2	30,00 F	N° 650 Transistors: BC 547 B les 20	11,00 F
N° 240 CMOS: 4040 B les 2	16,20 F	N° 660 Transistors: BC 557 B les 20	11,00 F
N° 246 CMOS: 4046 B les 2	18,60 F	N° 670 Transistors: BF 494 les 3	3,90 F
N° 247 CMOS: 4047 B les 2	16,00 F		
N° 249 CMOS: 4049 B les 2	12,60 F	N° 740 Cond. Chim.: 1000 µF 40 V les 3	12,90 F
N° 250 CMOS: 4050 B les 2	10,60 F	N° 750 Cond. Chim.: 2200 µF 40 V les 2	16,20 F
N° 260 CMOS: 4060 B les 2	17,40 F		
N° 266 CMOS: 4066 B les 2	13,60 F	N° 810 Cond. MKH B 32510: 10 nF les 10	7,50 F
N° 268 CMOS: 4068 B les 2	9,20 F	N° 820 Cond. MKH B 32510: 100 nF les 10	9,50 F
N° 271 CMOS: 4071 B les 2	9,20 F	N° 830 Cond. MKH 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 100 - 220 - 470 nF 1µF 5 de chaque	61,00 F
N° 272 CMOS: 4072 B les 2	9,20 F		
N° 273 CMOS: 4073 B les 2	9,20 F	N° 900 QUARTZ 0,032768 Mhz les 2	24,00 F
N° 275 CMOS: 4075 B les 2	9,20 F	N° 903 QUARTZ 3,2768 Mhz les 2	34,00 F
N° 277 CMOS: 4077 B les 2	9,20 F	N° 910 QUARTZ 10 Mhz les 2	32,00 F
N° 278 CMOS: 4078 B les 2	9,20 F		
N° 281 CMOS: 4081 B les 3	6,60 F	N° 950 RÉSISTANCES 5 % - 1/4 W série E6 de 10 Ω à 1 MΩ: 10 de chaque soit 310 pièces	27,90 F
N° 282 CMOS: 4082 B les 2	9,20 F		
N° 293 CMOS: 4093 B les 3	12,60 F	N° 1008 SUPPORTS C.I. 8 pattes les 10	10,00 F
N° 311 CMOS: 4511 B les 2	12,00 F	N° 1014 SUPPORTS C.I. 14 pattes les 10	10,00 F
N° 318 CMOS: 4518 B les 2	12,00 F	N° 1016 SUPPORTS C.I. 16 pattes les 5	8,50 F

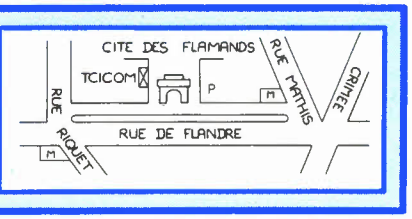
CONDITIONS DE VENTE: Paiement à la commande + **25 F** de frais de **PORT** et **D'EMBALLAGE.** Nos **PRIX** sont **T.T.C.** Expéditions en **RECOMMANDÉ SOUS 24 HEURES** du matériel disponible. **FRANCO** au-dessus de **350 F.**

TCICOM

87, rue de Flandre · Paris 19e

Tél. : 239.23.61

Métro Riquet et Crimée - Parking très facile



LINEAIRES ET DIVERS

S041P	22,00 F
S042P	26,00 F
TL 044	11,20 F
TL 071	14,00 F
TL 081	10,00 F
TL 082	12,00 F
TL 084	19,50 F
TCA 105	27,00 F
LM 108 A	172,00 F
LM 110 H	195,50 F
LM 112 H	190,00 F
LM 118 H	145,00 F
L 120	27,00 F
TBA 120 S	11,50 F
TCA 150	35,40 F
LF 157 H	110,00 F
UAA 170/180	29,00 F
L 200	18,50 F
LM 201 AD	84,00 F
TCA 205 A	41,00 F
LM 207 H	58,00 F
SAJ 210 AX 7	NC
LM 211 H	13,00 F
TBA 231 A	14,00 F
ZNA 234	315,00 F
TCA 280	24,00 F
TAA 300 H	NC
LM 300 H	12,00 F
LM 301 N	8,85 F
LM 304 H	60,00 F
LM 305 H	NC
LM 307 H	19,00 F
LM 307 D	21,00 F
LM 308 H	12,00 F
LM 308 N	16,00 F
LM 309 K	35,00 F
LM 310 H	195,00 F
LM 311 H	13,00 F
LM 311 N (8)	8,00 F
LM 311 (14)	6,50 F
LM 311 D	5,50 F
LM 312 D	80,00 F
LM 317 K	64,00 F
LM 318 H	24,00 F
LM 320 K5	79,00 F
LM 320 K15	79,00 F
LM 320 K24	79,00 F
LM 323 K	52,00 F
LM 324 N	7,90 F
LM 335 H	49,00 F
LM 337 K	53,00 F
LM 339 N	9,70 F
TCA 340	NC
LM 345 K	52,00 F
LM349 : HA4625	80,00 F
TCA 350	60,00 F
LF 353	15,00 F
LF 355 N	25,00 F
LF 356 N	25,00 F
LF 357 N	27,00 F
LM 358	11,00 F
LM 360 N	35,00 F
LM 363 AN	250,00 F
LM 363 N	230,00 F
LM 377 N	67,50 F
LM 380 N	26,00 F
LM 381 N	46,00 F
LM 386 N	32,50 F
LM 387 N	32,00 F
ZN 409 CE	42,00 F
TDA 440	38,50 F
TL 440	31,50 F
SL 440	56,00 F
SL 441	48,00 F
TDA 470	22,00 F
SL 486	70,00 F
SL 490	61,00 F
TBA 540	27,50 F
NE 555	7,80 F
NE 556	7,50 F
NE 558	49,90 F
SAS 560 S	38,00 F
SL 560	59,00 F
NE 564	41,00 F
LM 566	15,00 F
LM 567	32,80 F
SAS 570	32,00 F
NE 570	52,80 F
S 576 B	45,00 F
SAB 600	57,50 F
TAA 611 CX 1	18,00 F
TAA 611 B 12	18,00 F
TAA 621 AX 1	21,00 F
TCA 650	45,10 F
TBA 651	27,60 F
TAA 661 B	32,00 F
TL 702	NC
LM 709 H	NC
LM 710	NC
LM 715 HC	49,00 F
LM 723 N	6,80 F
LM 723 H	18,00 F
LM 725 HC	27,00 F
LM 733 HC	31,50 F
LM 733 HM	29,00 F
LM 739	49,00 F
LM 741 HC	11,00 F
LM 741 (8)	6,80 F
LM 741 (14)	6,80 F
LM 747 N	18,00 F
LM 747 DM	22,00 F
LM 747 HM	18,00 F
LM 747 Y	142,80 F
LM 747 HC	16,00 F
LM 748 HEC	NC
TCA 760 B	24,70 F
TAA 765 A	15,40 F
TBA 790 K	18,20 F
TBA 800	8,80 F
TBA 810 S	9,90 F
TBA 810 AS	7,90 F
TBA 820	8,80 F
TCA 830 S	11,80 F
TAA 861	15,00 F
TCA 900	8,50 F
TBA 900	NC
TCA 910	10,40 F
TBA 920	14,60 F
ML 926	54,00 F
ML 927	54,00 F
ML 928	77,00 F
TCA 940	15,00 F
TBA 950	22,50 F
TCA 965	28,95 F
SAA 1004	NC
SAA 1005	49,00 F
TDA 1006 A	37,00 F
TDA 1010 A	22,50 F
TEA 1014	20,40 F
TEA 1020	49,00 F
TDA 1022	28,70 F
TDA 1023	28,70 F
SAD 1024	170,00 F
TDA 1028	42,00 F
LM 1035 N	120,00 F
LM 1037	NC
TDA 1037	21,00 F
TEA 1039	30,60 F
TDA 1040	NC
TDA 1041	16,50 F
TDA 1042 N	30,50 F
TDA 1045	36,00 F
TDA 1046	45,00 F
TDA 1047	48,00 F
TDA 1054 A	16,50 F
TDA 1059 B	19,00 F
MC 1309	29,00 F
MC 1310	24,00 F
TDA 1420	NC
SL 1430	45,00 F
MC 1436 L9	180,00 F
MC 1456	15,60 F
LM 1458	8,00 F
MC 1463 R	190,00 F
MC 1469 R	198,00 F
TEA 1510	21,70 F
TDA 1510	48,00 F
MC 1539	NC
MC 1558	58,50
LM 1748	18,80 F
LM 1830	NC
TDA 2002	16,00 F
TDA 2003	16,50 F
ULN 2003 A	21,00 F
ULN 2004 A	21,00 F
TDA 2004	42,00 F
TDA 2006	27,00 F
TDA 2010	21,00 F
TDA 2020	38,00 F
TDA 2030	27,90 F
XR 2206	68,00 F
XR 2207	64,00 F
XR 2240	39,50 F
TDA 2654 S	NC
ULM 2803 A	59,00 F
LM 2900	NC
LM 2902	10,80 F
CA 3021 E	42,00 F
CA 3046 E	42,00 F
CA 3080 E	18,00 F
CA 3081 E	NC
CA 3052 E	NC
CA 3086 E	14,50 F
TMS 3120	NC
CA 3140 E	18,00 F
CA 3146 E	33,00 F
CA 3161 E	27,00 F
CA 3162 E	78,50 F
MC 3340	45,00 F
MC 3401	19,50 F
MC 3403	13,00 F
MC 3441	72,00 F
TDA 3501	85,00 F
TMS 3614 N	32,00 F
TMS 3615 N	33,00 F
TMS 3616 N	35,00 F
TMS 3617 N	38,00 F
TMS 3874	65,00 F
LM 3900 N	12,20 F
UA 4136 DC	33,00 F
HA 4625	
LM 349	80,00 F
NE 5532 N	NC
NE 5533 N	43,50 F
SL 6270 C	65,00 F
SL 6310 C	65,00 F
SL 6640	78,90 F
TDA 7000	43,00 F
MD 8002	72,40 F
SL 8003	76,20 F
SL 8660	79,00 F
SL 9935	NC
S 50240	NC
SN 76477	39,50 F
7805 1 A	7,50 F
78 L05 CP	6,20 F
7805 CT 1 A 5	12,50 F
7805 CK 1A 5	24,00 F
7808 1 A	7,50 F
7812 1 A	7,50 F
78 L12 CP	6,20 F
7812 CT 1A5	12,50 F
7812 CK 1 A 5	24,00 F
7815 1 A	7,50 F
78 L15 CP	6,20 F
78 15 CT 1A5	12,50 F
78 15 CK 1 A	524,00 F
7824 1A	7,50 F
7824 CT 1 A5	12,50 F
7905 1A	7,70 F
79 L 05 CP	6,90 F
7905 CT 1A 5	15,00 F
7905 CK 1 A 5	26,50 F
7912 1A	7,70 F
79L12 CP	6,90 F
7912 CT 1A5	15,00 F
7912 CK 1A5	26,50 F
7915 1A	7,70 F
79 L 15 CP	6,90 F
7915 CT 1A5	15,00 F
7915 CK 1A5	26,50 F
7924 1A	7,50 F

MICRO-PROCESSEURS

Z80 CPU	47,00 F
Z80A CPUL	57,00 F
Z80A CTC	65,00 F
Z80A PIO	65,00 F
Z80A SIO	158,00 F
Z80A DMA	187,00 F
SPO 256 AL2	185,00 F
UPD 444	86,00 F
ADC 803	195,00 F
ADC 804	90,00 F
TMS 1000	90,00 F
AY 1013	99,00 F
AY 1017	145,00 F
TMS 1122	127,00 F
AY 1350	120,00 F
MC 1408L6	32,00 F
MC 1408L8	52,00 F
MC 1488	17,00 F
MC 1489	17,00 F
WD 1771	345,00 F
WD 1791	350,00 F
WD 1793	395,00 F
WD 1795	395,00 F
CDP 1802 AC	135,00 F
CDP 1822CE	96,00 F
CDP 1822E	110,00 F
CDP 1823ACE	155,00 F
CDP 1824	69,00 F
CDP 1851	155,00 F
CDP 1852	66,00 F
CDP 1853	63,00 F
CDP 1854	105,00 F
BR 1943	135,00 F
TMM 2016	128,00 F
ER 2051	105,00 F
SY 2114P	26,00 F
MB 2114L	30,00 F
UPD 2115L	90,00 F
UPD 2115A-2L	90,00 F
UPD 2128	128,00 F
AY 2513	138,00 F
AM 2708L	85,00 F
AM 2716M	59,00 F
TMS 2716	NC
3Tensions	45,00 F
AM 2732-35	97,00 F
HM 2764	180,00 F
HM 2764-4	130,00 F
UPD 3214	NC
MC 3242	115,00 F
ER 3400	139,00 F
MC 3423	15,00 F
MC 3470	110,00 F
AY 3600 PRO	140,00 F
UPO 4016 P	25128,00 F
TMS 4033	90,00 F
TMS 4043	90,00 F
TMS 4116P	22,00 F
TMS 4116L	26,00 F
UPD 4164-15	70,00 F
UPD 4416-15	148,00 F
MK 4516-15	58,00 F
COM 5016	225,00 F
CRT 5027	390,00 F
M 5516	145,00 F
IM 5624	NC
MSM 5832	110,00 F
HM 6116-5	128,00 F
HM 6116 PL2	140,00 F
Z 6132	305,00 F
HM 6147-12	720,00 F
HM 6264-15	670,00 F
MMI 6301	51,00 F
MMI 6309	105,00 F
MMI 6335 IJ	115,00 F
MMI 6336 IJ	105,00 F
MMI 6358I	150,00 F
IN 6402	125,00 F
SY 6502	99,00 F
SY 6502A	120,00 F
SY 6520	95,00 F
SY 6522	98,00 F
SY 6522A	105,00 F
SY 6532	115,00 F
SY 6532A	125,00 F
SY 6551	105,00 F
MCM 6674	130,00 F
MC 6800	52,00 F
MC 6801 L1	175,00 F
MC 6802 P	55,00 F
MC 6808 P	60,00 F
MC 6809 P	105,00 F
MC 6809 EP	175,00 F
MC 68A09 P	115,00 F
MC 68B09 P	145,00 F
MC 68B09 EP	245,00 F
MC 6810 P	21,00 F
MC 68A10 L	37,00 F
MC 6821 P	25,00 F
MC 68A21 P	34,00 F
MC 68B21 P	43,00 F
MC 6840	80,00 F
MC 68A40 P	98,00 F
MC 68B40 P	106,00 F
MC 6844 L	144,00 F
MC 6845 P	110,00 F
MC 6847 P	132,00 F
MC 6850 P	25,00 F
MC 68A50 P	35,00 F
MC 68B50 P	43,00 F
MC 6852 P	60,00 F
MC 6860 P	170,00 F
MC 6875 L	128,00 F
MC 6883	213,00 F
MC 6890 L	215,00 F
ICL 7104-16	390,00 F
ICL 7213	169,00 F
ICM 7216	290,00 F
ICM 7217	175,00 F
ICM 7224	190,00 F
MH 7611	45,00 F
MI 7621-5	NC
MI 7640-5	NC
MI 7643-5	NC
AM 7910	595,00 F
Z 8001	650,00 F
UPD 8035	115,00 F
UPD 80C35	137,00 F
ICL 8038	81,00 F
ICL 8039	148,00 F
P 8041 A	NC
UPD 8080 AF	120,00 F
UPD8080	62,00 F
UPD 8085 AC	95,00 F
UPD 8085 AHC	127,00 F
IN 8086	NC
IN 8088	175,00 F
AY 8116	135,00 F
AM 8115 P	75,00 F
AM 8155 H	105,00 F
AM 8156 P	110,00 F
IN 8212 P	105,00 F
UPD 8214 P	70,00 F
UPD 8214 L	91,00 F
UPB 8216 P	58,00 F
UPB 8216 L	45,00 F
AM 8224 P	56,00 F
UPB 8226 P	55,00 F
UPB 8228 P	52,00 F
ICL 8238 L	NC
IN 8243 P	119,00 F
UPD 8251 P	156,00 F
AM 8253 P	142,00 F
AM 8253-5	173,00 F
IN 8255	120,00 F
UPD 8257	108,00 F
UPD 8259	102,00 F
UPD 8279	125,00 F
UPB 8284	60,00 F
UPB 8286	85,00 F
UPB 8288	137,00 F
Z 8671	700,00 F
IN 8741	275,00 F
IN 8748	445,00 F
IN 8755	345,00 F
NS 8867	NC
AY 8910	125,00 F
AY 8912	97,00 F
EF 9364	115,00 F
EF 9365	390,00 F
EF 9366	420,00 F
EF 9367	490,00 F
TMS 9901	139,00 F
TMS 9902	190,00 F
TMS 9927	275,00 F
TMS 9929	290,00 F
MC 14411	155,00 F
MC 14412	220,00 F
AM 27128-4	390,00 F
UPD 41256-15	590,00 F
NS 58174	247,00 F
MC 68000L8	490,00 F
MC 68000L10	590,00 F
MC 68488	190,00 F
MC 68705LP3	540,00 F
MC 146805E	255,00 F

COMPOSANTS JAPONAIS

AN 214	35,00 F
AN 240	92,50 F
AN 313 U	70,00 F
AN 318	140,00 F
AN 612	97,80 F
AN 7145	108,00 F
AN 7218	68,00 F
BA 301	42,00 F
BA 311	42,00 F
BA 313	34,00 F
BA 511	56,00 F
BA 521	37,00 F
BA 532	47,00 F
HA 1156	53,00 F
HA 1306 W	79,00 F
HA 1366 W	43,00 F
HA 1366 WR	46,00 F
HA 1367	92,00 F
HA 1368	47,00 F
HA 1377	96,00 F
HA 1388	190,00 F
HA 1389	89,00 F
HA 1392	60,00 F
HA 1398	105,00 F
HA 11226	121,00 F
HA 11227	85,00 F
HA 11244	70,00 F
HA 12016	60,00 F
HA 12412	125,00 F
LA 1201	30,00 F
LA 1210	48,00 F
LA 3210	34,00 F
LA 3300	49,00 F
LA 3350	59,00 F
LA 3361	65,00 F
LA 4102	26,00 F
LA 4400	59,00 F
LA 4420	51,00 F
LA 4422	46,00 F
LA 4430	40,00 F
LA 4460	77,00 F
LA 4461	77,00 F
LB 1416	
MB 3705	54,00 F
MB 3712	54,00 F
MB 3756	84,50 F
M 51513 L	48,00 F
M 51515 BL	71,00 F
M 51517 L	88,00 F
PLL 02 A	113,00 F
2 SA 495	7,00 F
2 SA 659	15,00 F
2 SA 679	102,00 F
2 SA 734	12,00 F
2 SA 777	27,00 F
2 SA 872	13,00 F
2 SA 1015	9,00 F

PROMOTION DU MOIS

4164	69,50 F
Z 80 A militaire	57,00 F
Z 80 CPU militaire	47,00 F
TDA 4560 disponible	
68705 LP3	540,00 F
41256	590,00 F

2 SB 471	58,00 F
2 SC 373	8,00 F
2 SC 517	70,00 F
2 SC 536E 2A	9,00 F
2 SC 536 F	12,00 F
2 SC 710	8,00 F
2 SC 789	39,00 F
2 SC 930 E	12,00 F
2 SC 945	8,00 F
2 SC 1098	36,00 F
2 SC 1213	12,00 F
2 SC 1306	27,00 F
2 SC 1307	58,00 F
2 SC 1384	13,00 F
2 SC 1413	90,00 F
2 SC 1775	7,00 F
2 SC 1817	85,00 F
2 SC 1909	24,00 F
2 SC 1945	92,00 F
2 SC 1957	13,00 F
2 SC 1969	58,00 F
2 SC 1971	140,00 F
2 SC 2028	27,00 F
2 SC 2029	50,00 F
2 SC 2166	32,00 F
2 SC 2314	27,00 F
2 SD 234	41,00 F
2 SD 325	27,00 F
2 SD 355	16,00 F
2 SD 439 E	37,00 F
2 SD 439 F	37,00 F
2 SD 880	22,00 F
SK 30	13,00 F
SK 34	19,50 F
SK 51	
UPC 575 C2	37,00 F
UPC 1026	53,00 F
UPC 1030	87,00 F
UPC 1032	33,00 F
UPC 1156 H	44,00 F
UPC 1161	56,60 F
UPC 1181 H	38,00 F
UPC 1182 H	36,00 F
UPC 1185 H	90,00 F
UPC 1186 H	47,00 F
UPC 12 30 H	92,00 F
UPC 1350	65,00 F
STK 0039	148,00 F
STK 040	279,00 F
STK 043	302,00 F
STK 084	475,00 F
STK 435	142,00 F
STK 437	250,00 F
STK 443	265,20 F
STK 459	265,00 F
STK 463	229,00 F
STK 465	260,00 F
STK 3042	204,80 F
TA 7120 P	36,00 F
TA 7122 BP	39,00 F
TA 7129 AP	45,00 F
TA 7137 P	45,00 F
TA 7139 P	40,00 F
TA 7204 P	40,00 F
TA 7205 P	35,00 F
TA 7208	40,00 F
TA 7215 P	75,00 F
TA 7217 AP	39,00 F
TA 7222 AP	49,00 F
TA 7223 P	89,00 F
TA 7225 P	128,00 F
TA 7226 P	112,00 F
TA 7227 P	84,00 F
TA 7229 P	108,00 F
TA 7230	92,00 F
TA 7313 AP	31,00 F
TA 7317	46,00 F
TA 7614	48,00 F
TA 7621 P	142,00 F
TA 7622	151,00 F

TTL DIVERS

N8T26	28,00 F
N8T28	28,00 F
N8T97	22,50 F
TBP 24SA10	60,00 F
TBP 24S10	57,00 F
TBP 18S030	49,00 F
TBP 18SA030	51,00 F
TBP 18SA46	60,00 F
25LS2518	68,00 F
25LS2538	59,50 F
26LS31	49,00 F
26LS32	49,00 F
TBP 28L22	70,00 F
SN 74C00	7,50 F
SN 74C02	7,50 F
SN 74C04	7,50 F
SN 74C08	7,50 F
SN 74C14	12,20 F
SN 74C32	14,50 F
SN 74C74	18,50 F

SN 74C85	19,00 F
SN 74C93	17,00 F
SN 74C221	27,00 F
SN 74C922	90,00 F
SN 74C923	90,00 F
SN 74C926	85,00 F
SN 74C928	80,00 F
SN 74H74	13,00 F
SN 74L121	9,50 F
SN 74S02	8,00 F
SN 74S03	7,00 F
SN 74S11	9,00 F
SN 74S20	12,00 F
SN 74S32	18,20 F
SN 74S51	9,30 F
SN 74S74	16,50 F
SN 74S86	22,00 F
SN 74S124	29,20 F
SN 74S138	18,00 F
SN 74S139	13,50 F
SN 74S151	27,00 F
SN 74S153	24,00 F
SN 74S157	18,00 F
SN 74S158	13,50 F
SN 74S161	51,00 F
SN 74S163	51,00 F
SN 74S168	66,40 F
SN 74S174	24,00 F
SN 74S175	26,00 F
SN 74S195	34,00 F
SN 74S240	29,00 F
SN 74S241	26,00 F
SN 74S251	29,50 F
SN 74S258	26,50 F
SN 74S299	59,50 F
SN 74S374	31,00 F
DP 8304	59,40 F
F 9368	54,00 F
F 81LS95	27,00 F
F 81LS97	33,20 F
F 81LS98	51,00 F
SN 75150	26,00 F
SN 75152	42,00 F
SN 75154	37,00 F
SN 75182	18,00 F
SN 75322	51,00 F
SN 75361	44,00 F

OPTO + DIVERS

MCT 06	23,50 F
BTW 34	24,00 F
BP 104	26,00 F
TIL 111	13,20 F
TIL 116	16,20 F
TIL 118	22,50 F
6N 136	72,00 F
MCT 276	25,00 F
LD 271	4,50 F
TIL 302	95,00 F
TIL 303	95,00 F
TIL 305	
TIL 311	135,00 F
TIL 312	26,00 F
TIL 313	26,00 F
TIL 322	32,00 F
HD 1077	46,00 F
DL 1416	290,00 F
MOC 3020	27,00 F

LDR P.M.	12,00 F
LDR G.M.	18,00 F
LED ∅ 5 mm :	
Rouge	1,60 F
Verte	2,10 F
Jaune	2,10 F
Réseaux DIL	8,00 F
Réseaux SIL	6,00 F
Résistance 1/2 et 1/4	
Par 10 pcs	0,20 F
Résis. variable	2,10 F
Condo céramique	
1 PF à 100 nF	1,00 F
Condo multicouches	
10 NF à 100 nF	1,90 F
Condo variable	3,80 F
Buzzer 12 V	13,50 F

QUARTZ

1 000 000	58,00 F
1 008 000	51,00 F
1 843 200	50,00 F
2 000 000	49,00 F
2 097 152	47,00 F
2 457 000	47,00 F
2 500 000	47,00 F
3 000 000	43,00 F
3 276 800	48,00 F
3 579 454	48,00 F
3 686 400	49,00 F
4 000 000	45,00 F
4 194 304	43,00 F
4 433 618	45,00 F
4 915 200	47,00 F
5 000 000	43,00 F
5 068 800	46,00 F
5 185 000	44,00 F
5 585 000	43,00 F
5 714 300	49,00 F
6 000 000	42,00 F
6 144 000	42,00 F
6 400 000	41,00 F
6 553 600	42,00 F
7 000 000	48,00 F
8 000 000	48,00 F
8 830 000	48,00 F
9 830 400	45,00 F
10 000 000	47,00 F
10 738 635	43,00 F
11 000 000	42,00 F
12 000 000	41,00 F
12 096 000	41,00 F
13 516 800	47,00 F
14 318 180	52,00 F
15 000 000	45,00 F
16 000 000	44,00 F
18 000 000	42,00 F
18 432 000	43,00 F
19 354 000	47,00 F
19 660 000	47,00 F
20 000 000	48,00 F
22 118 400	42,00 F
23 400 000	45,00 F
23 684 000	47,00 F
24 000 000	46,00 F
27 000 000	44,00 F
32 768 000	43,00 F
36 000 000	47,00 F
48 000 000	44,00 F
175 000 000	41,00 F

Autres références, nous consulter au 239.23.61

DIVERS

1N 4004	1,20 F
1N 4007	1,30 F
1N 4148	0,60 F
BB 105B	5,10 F
BY 251	2,80 F
BY 253	2,90 F
BY 254	3,00 F
PONT 1A	4,50 F
PONT 1,5A	5,50 F
PONT 10A	25,00 F
PONT 25A	35,00 F
PONT 5A	19,00 F
Zener 1/2W	1,50 F
Zener programmable 2,7 V à 37 V µ A 431	28,00 F
BA 111	5,70 F

TRANSISTORS

BC 109	3,70 F
BC 140	4,70 F
BC 141	4,40 F
BC 147	3,20 F
BC 160-10	6,00 F
BC 172	1,80 F
BC 181	2,40 F
BC 182	2,00 F
BC 184	2,80 F
BC 212	2,80 F
BC 212L	3,40 F
BC 237	2,00 F
BC 239	2,10 F
BC 308	2,00 F
BC 317	2,00 F
BC 318	2,10 F
BC 327	2,10 F
BC 328	2,20 F
BC 337	2,10 F
BC 338	2,00 F
BC 413	5,60 F
BC 517	8,80 F
BC 547C	2,00 F
BC 549B	2,10 F
BC 550	2,20 F
BC 556	2,10 F
BC 557	2,20 F
BC 558	2,00 F
BD 135	3,60 F
BD 136	4,70 F
BD 232	15,70 F
BD 234	5,70 F
BD 241C	7,20 F
BD 242C	6,50 F
BD 243	6,20 F
BD 244	6,20 F
BD 535	6,20 F
BD 536	9,90 F
BD 897	21,40 F
BD 898	19,70 F
BDX 18	20,00 F
BDX 33	19,00 F
BDX 62	22,00 F
BDX 63	26,00 F
BF 115	5,90 F
BF 167	3,90 F
BF 173	3,90 F
BF 244	11,50 F
BF 245	4,90 F
BF 256C	12,00 F
BF 494	1,90 F
BU 800	27,00 F
BUX 37	44,00 F
MPSA 06	3,50 F
MPSA 13	6,20 F
MPSA 14	6,20 F
MPSA 18	6,20 F
MPSU 51	18,00 F
TIP 30	7,60 F
TIP 31	7,70 F
TIP 34	28,20 F
TIP 2955	9,70 F
TIP 3055	12,00 F
TRIAC 6A	6,00 F
TRIAC 8A	12,00 F
TRIAC 12A	14,50 F
TRIAC 15A	18,00 F
THYR 8A	9,70 F
BTW 27R	23,40 F
DIAC 32 V	2,50 F

CONNECTIQUE

DIL à sertir

16 broches	16,50 F
24 broches	22,00 F
40 broches	32,00 F
Fil en nappe 26 cds le mètre	19,00 F
HE 902, 2 x 17 à sertir	56,60 F
HE 902 2 x 25 a souder	39,00 F
HE 902, 2 x 31 a souder	52,00 F
HE 902, 2 x 31, mâle	58,00 F
HE 902, 2 x 43 wrapper	58,00 F
DB 25	
Femelle	39,00 F
Femelle 90°	48,00 F
Mâle	48,00 F
Capot	13,00 F
DIP Switch 4	18,00 F
DIP Switch 7	20,00 F
DIP Switch 8	25,00 F
Relais Européen	25,00 F à 45,00 F
Relais DIL 5 V	25,00 F
Relais DIL 12 V	25,00 F

RADIATEURS

1 TO3 25/40	13,60 F
2 TO3 75	18,40 F
2 TO3 30/57	56,00 F
1 TO220 ML7	2,00 F
1 TO220 ML26	3,20 F
1 TO220 ML9	4,60 F
Kit-isol	3,50 F

COMPATIBLE APPLE

DRIVES 5"1/4 Half size

48 TPI
40 pistes

~~2050 F~~ **1790 F**

Capacité 143 Ko sous DOS 3,3

PROMO – 10 %

CARTES DISPONIBLES

circuit imprimé sans composant

MERE bi-processeurs

Z80/6502	600,00 F
Carte Z80	180,00 F
Carte 16 K	180,00 F
Carte 128 K	180,00 F
Carte 80 colonnes	180,00 F
Interface // EPSON	180,00 F
Disk II	160,00 F
Programmation EPROM 2716, 2732, 2764	180,00 F

CLAVIER COMPATIBLE APPLE

CLAVIER + PUPITRE	1190,00 F
CLAVIER SEUL	990,00 F
PUPITRE SEUL	230,00 F

Clavier 65 touches. Code ASCII 7 bits. Alimentation 5 V/100 mA + 2 Enables + Parités + Break.

DRIVES

3" 1/4

6128, 48 TPI, DF-DD	1990 F
500 Ko, slim line	~~2125 F~~
6138, 96 TPI, DF-DD 1 MO	~~2525 F~~ 2250 F

8" EXCEPTIONNEL

Documentation sur demande

PRIX	2990 F
UNIQUE	~~2900 F~~

Quantité limitée

IMPRIMANTES

TCI 80

80 colonnes condensées expansées 120 cps. Bi-directionnelle aiguilles matricielles.

Livré sortie //	3990 F
Option série 9600 bauds	868 F
Connexion minitel copie écran	1268 F
Option graphisme	185 F
CENTRONIC'S 779	5140 F

MONITEURS COULEUR

PROMOTION

31 cm entrée RVB pied orientable

2990 F

Prix valable jusqu'au 31.12.84

BONNE ANNÉE !

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Nous expédions dans toute la France et à l'étranger vos commandes **DANS LA JOURNÉE MÊME** sauf en cas de rupture de stock

PAR CORRESPONDANCE COMPTER 30 F DE PORT - ASSURANCE ET EMBALLAGE. Par contre-remboursement : 50% à la commande + 40 F (port, etc.). Pour l'étranger contre-remboursement 50 F timbres (coupons internationaux). Nos prix sont donnés à titre indicatif TVA de 18,6 comprise et peuvent varier à la hausse ou à la baisse.

APPLE est une marque déposée et la propriété de APPLE COMPUTERS

elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.
Déjà, nos numéros 1, 4, 13/14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 27 et 37/38 sont EPUISES
C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

Le forfait est de 12 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:
- le nom de l'article dans le nº épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.) et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

elektor copie service

FABRICANT IMPORTATEUR
VENTE EN GROS ET 1/2 GROS

XR7

Ouvert du lundi au samedi de 10 h à 20 h
Remise aux revendeurs et installateurs

EXPORT VENTE HORS TAXES (15 %) - CARTE BLEUE - CRÉDIT 3 à 60 mois ± 13 % l'an

32, rue Louis-Braille, 75012 PARIS - (1) 342.15.50 + - Métro : Bel-Air - Bus 62

Prix TTC - T.V.A. : 18,60 % incluse - SONO T.V.A 33,33 % incluse

MÉMOIRE

CDM 6116	84 F
MM 4116	22 F
EQ 2716	40 F
EQ 2732	80 F
EQ 2764	160 F

MICRO

Z 80 CPV	60 F
Z 80 P 10	60 F
EF 6800	40 F
EF 6821	21 F

PROGRAMMATION D'EPROM À L'UNITÉ

Z-8000: Disponible
68000 ..... 440 F
4164 ..... 70 F

CIRCUIT INTÉGRÉ

LM 317	25,00 F	MC 1496	22,00 F	CD 4013	7,20 F
LM 324	10,00 F	TBA 810	9,00 F	CD 4015	7,00 F
LM 356	12,00 F	TCA 900	6,00 F	CD 4016	5,00 F
LM 357	13,00 F	TDA 970	44,00 F	CD 4020	17,00 F
LM 360	100,00 F	TDA 1034	24,00 F	CD 4053	16,00 F
LM 555	4,50 F	TDA 2593	15,00 F	CD 4076	7,00 F
LM723	6,00 F	TDA 4560	62,00 F	CD 4093	6,00 F
LM 741	3,00 F			CD 4528	16,00 F
Quartz 3, 2768 MHz				CD 4584	12,00 F
					42,00 F

TRANSISTOR

2 N 2907	2,00 F
2 N 3055 100 V	6,00 F
2 N 3904	3,00 F
2 N 3906	5,00 F
BC 557	0,60 F
BD 136	3,00 F
BD 137	4,00 F
BD 241 B, C	5,00 F
BD 242 B, C	5,00 F
Buy 69 A	26,00 F

1N 4148	0,30 F
1N 4004	0,60 F
Pont 1A5	3,50 F
Zener 0,4 W	0,60 F
Opto coupleur	6,00 F
Led rouge	6,00 F
Afficheur 7 seg cc	6,00 F
Relais 5 V 2 contacts de 15 A	25,00 F
Rotacteur 12 p	12,00 F

CHIMIQUE :

	16 V	25 V	63 V	160 V	250 V
1			1,20 F	2,20 F	4,40 F
1,5			1,20 F	2,50 F	5,00 F
2,2			1,40 F	3,00 F	6,00 F
4,7			1,40 F	3,50 F	7,00 F
10			1,70 F	4,50 F	7,50 F
22	1,20 F	1,20 F	1,70 F	5,00 F	8,90 F
47	1,60 F	1,80 F	1,70 F	5,50 F	9,50 F
100	1,60 F	1,80 F	2,00 F	8,50 F	15,00 F
220	1,60 F	1,80 F	2,50 F		
470	1,60 F	2,20 F	4,50 F		
1000	3,00 F	3,60 F	7,60 F		
2200	4,50 F	6,00 F	9,00 F		
4700	10,00 F	13,00 F	30,00 F		

NP 250 µ petit céramique	0,60 F
1 NF à 100	1,20 F
1 µF	4,00 F
1,50 F	5,00 F
2,2 µF	6,00 F

SPECIAL PHOTO

Lampe 60 J	26 F
Lampe 150 J	52 F
Transfo	10 F
Condo 7 µF 700 V	62 F

Pont 4 A 200 V	9,50 F
Pont 5 A 200 V	15,00 F
Pont 10 A 200 V	25,00 F
Pont 25 A 400 V	29,00 F
Pont 35 A 400 V	49,00 F

TRIAC

6 A	3 F
10 A	8 F
15 A	12 F
40 A 700 V	60 F

DIAC ..... 2,20 F Résistance ..... 0,10 F

Support

2 × 4 br	1,20 F
2 × 7 br	1,20 F
2 × 8 br	1,50 F

Support tulipe

2 × 9	4,00 F
2 × 10	5,50 F
2 × 12	7,00 F
2 × 14	7,50 F
2 × 20	9,00 F

Inter 2 positions	8,00 F
Poussoir	4,00 F
R.C.A.	1,50 F
Jack mâle	2,00 F
DIN mâle 5 b.	2,00 F
DIN chassis 5 b.	2,00 F

Potentiomètre Spécial HiFi
1 K 10 K 100 K 1 MΩ **5 F**

TOUS LES CONNECTEURS FILS EN NAPPES DISPONIBLES A VOS DIMENSIONS. SERTISSAGE GRATUIT.

FIBRE OPTIQUE SYNTHETIQUE

∅ 0,5 mm : 1 mètre	3,00 F	100 mètres	87 F
∅ 1 mm : 1 mètre	5,00 F	100 mètres	197 F
∅ 1,5 mm : 1 mètre	7,00 F	100 mètres	399 F

Fibre laser Silice Silicone 600 microns : **40 F** le mètre - Vente en gros - Pose de connecteur - Vente de line driver et multiplexeur opto

TIRAGE DE VOS CIRCUITS IMPRIMÉS D'APRÈS MILARD À L'UNITÉ : 30 MINUTES

Demande du tarif général H.T. ☐ T.T.C. ☐ Joindre 5 timbres à 2 F **EL1**

NOM ..... ADRESSE .....

VILLE ..... CODE POSTAL .....

CIRCUITS INTEGRES C MOS

4000-02-07-23-25-71-72-81-82	4,—
4010-19-70-77	4,70
4011-27-30-50-75	5,—
4009-12-73	6,50
4016-69-81	7,—
4013-14-18-27-28-44-52-56-93	9,—
4008-15-24-40-49-51-53-60-99	12,—
4001-29-42-43	13,—
4094-106	14,—
4006-4046	16,—
4020-21-22-41-76	20,—
40102-40103	33,—
4033	34,—
4034	46,—
40147	50,—
4067	98,—

CIRCUITS intégrés TTL

7402-03-50-60	4,—
7405-25-26-27-32-40	4,50
7400-09-10-11-51-53-72-73-74-76-86-88-121	5,—
7408-13-20-22-30-38	6,—
7470-95-151	7,—
7406-7475	8,—
7442-92-93	9,—
7401-04-37-90-96-107-123-	10,—
7483-85-91-192-193	11,—
7417	13,—
7441-45-46-47-48-75	14,—
74120	15,—
7407-74184	18,—
74122-7416	20,—
74150	21,—
74145	22,—
7489	30,—
74141	35,—
74143	66,—
74185	96,—

74 LS

74LS09-10-11-12-15-21-22-51-54-55-133-266 4,—	74LS134-144-145-164-175-193-
74LS08-20-26-27-28-38-40-73-78-109 4,50	249 15,—
74LS00-01-30-92	74LS85-147-283
114-136 6,—	295 16,—
74LS03-05-13-14-32-33-37-42-96-112-122-123-125-	74LS154-156-244 17,—
222 8,—	74LS63-161-166
74LS91-107-113-126-138-139-155-158-163-293	170-221-261-377 18,—
378 9,—	74LS247-251 19,—
74LS75-157-253-365 10,—	74LS148-190-196
74LS 02-04-93-95-123-174-257-367-	240-273 20,—
395 11,—	74LS90-160-162
74LS86-132-137-	165 22,—
151-153-192-195-	74LS197 24,—
242-248-258-260-	74LS280-290-324-373-390-624 25,—
266 12,—	74LS168-374-629
74LS47-48-49-191-241-279 13,—	28,—
74LS74-76-83-173-194-259-366-393-394 14,—	74LS169-181-183 30,—
	74LS243-245 35,—
	74LS275 39,—
	74LS124-
	74S124 60,—
	74LS292 197,—

C.I. intégrés divers

AM 2833 PC	68,—	ICM 7209	55,—
AM 7910	880,—	ICM 7217	167,—
AY1 0212	115,—	ICM 7224	222,—
AY3 1270	150,—	ICM 7226B	612,—
AY3 1350	113,—	ICM 7555	19,—
AY3 8910	160,—	KR 2376	290,—
CA 3060	24,—	L 120	27,—
CA 3084	38,—	L 121	45,—
CA 3089	25,—	L 123	14,—
CA 3094	22,—	L 129	13,—
CA 3130	17,—	L 130	15,—
CA 3140	17,—	L 146	17,—
CA 3161	21,—	L 200	18,—
CA 3162	75,—	L 203	15,—
CA 3189	56,—	L 204	15,—
CEM 3310	150,—	L 296	159,—
CEM 3320	132,—	LB 1256	60,—
CEM 3340	215,—	LF 257	40,—
CL 8064	950,—	LF 353	14,—
CPUD 8049C	185,—	LF 355	10,—
D 2101 AC1	44,—	LF 356 H	14,—
D 8088	400,—	LF 356 N	18,—
DP 8238	75,—	LF 357 N	25,—
DP 8253 C	228,—	LH 0075	418,—
DS 8629	87,—	LM 10 CH	75,—
EF 6821 P	20,—	LM 134 H	88,—
EF 6850 P	26,—	LM 137 K	15,—
ER 1400	42,—	LM 193 H	46,—
ER 2051	138,—	LM 301AN8	9,—
ER 3400	150,—	LM 305 H	9,—
FX 309	250,—	LM 307 N	9,—
HEF 4720	75,—	LM 308 N	10,—
HEF 4750	280,—	LM 309 K	25,—
HEF 4751	280,—	LM 310 N	35,—
HEF 4754	156,—	LM 311 H	42,—
HM 462732	110,—	LM 311 J	61,—
HM 6116 LP3	126,—	LM 311 N	17,—
HM 6147 P	60,—	LM 312 H	30,—
HN 482764	177,—	LM 317 HVK	101,—
ICL 7106	212,—	LM 317 K	53,—
ICL 7107	290,—	LM 317 MP	12,—
ICL 7109	320,—	LM 317 T	39,—
ICL 7136	235,—	LM 318	19,—
ICL 8038	114,—	LM 319	31,—
ICL 8048	300,—	LM 322	44,—
ICL 8063	92,—	LM 324	10,50
ICL 8073	87,—	LM 325	22,—
ICL 8211	56,—	LM 329	40,—
ICM 7038	45,—	LM 331	88,—
LM 335 H	22,—	MC 14560BCP	33,—
LM 336 Z	24,—	MC 14566BCP	18,—
LM 337 K	71,—	MC 14584BCP	11,—
LM 337 MP	18,—	MC 14585BCP	18,—
LM 338 K	107,—	MC 145151	186,—
LM 338 N1	11,—	MC 146805-2	250,—
LM 339 N24	24,—	MC 6802	64,—
LM 340 T	15,—	MC 6810 P	42,—
LM 340 T15	15,—	MJ 2955	16,—
LM 346	30,—	MK 3880 N4	140,—
LM 348	13,—	MK 50240	180,—
LM 349	22,—	MK 50398	284,—
LM 350 K	117,—	ML 920	103,—
LM 358	9,80	ML 926	32,—
LM 377	28,—	ML 927	86,—
LM 378	35,—	ML 928	43,—
LM 379 S	66,—	ML 929	37,—
LM 380 N8	35,—	MM 2102 4L	45,—
LM 380 N14	15,—	MM 2111 C4	49,—
LM 381	24,—	MM 2112 4N	42,—
LM 382	18,—	MM 2114	32,—
LM 386	17,—	MM 5318	79,—
LM 387	22,—	MM 5377	79,—
LM 388 N1	15,—	MM 5387	196,—
LM 389	25,—	MM 5406	105,—
LM 391 N80	26,—	MM 5407	50,—
LM 393	10,—	MM 5556	95,—
LM 394	52,—	MM 5837	45,—
LM 396 K	175,—	MM 6116 LP3	210,—
LM 555	6,—	MM 74C04	8,—
LM 556	14,—	MM 74C85	16,—
LM 564	42,—	MM 74C86	8,50
LM 565	33,—	MM 74C90	15,—
LM 566	37,—	MM 74C93	12,—
LM 567	20,—	MM 74C173	20,—
LM 571	50,—	MM 74C174	18,—
LM 709 CN8	6,50	MM 74C221	24,—
LM 709 CN14	6,—	MM 74C912	130,—
LM 710	9,—	MM 74C922	70,—
LM 723	9,—	MM 74C923	64,—
LM 733 H	75,—	MM 74C925	88,—
LM 741 CH	15,—	MM 74C926	88,—
LM 747 CN	14,—	MM 74C928	88,—
LM 748 CN	11,—	MM 74C935	102,—
LM 1035	77,—	MM 78S40	35,—
LM 1037	48,—	MM 80C97	9,—
LM 1303	17,—	MM 80C98	10,—
LM 1309	35,—	MM 82S23	32,—
LM 1310	15,—	MRF 901	42,—
LM 1330	16,—	NE 555	6,—
LM 1403	35,—	NE 5532	43,—
LM 1408 L6	37,—	NE 5534	30,—
LM 1413	18,—	NJ 8812 DP	60,—
LM 1416	15,—	R 6502	202,—
LM 1458	14,—	R 6522	183,—
LM 1468	103,—	R 6532	190,—
LM 1488	14,—	R 6551	163,—
LM 1489	13,—	RO3 2513	158,—
LM 1496	12,—	R10937-50	183,—
LM 1508 L8	133,—	S 89	227,—
LM 1800	26,—	S 178 A	372,—
LM 1812	123,—	S 187 B	280,—
LM 1868	28,—	S 180	250,—
LM 1877 NIO	60,—	S 576 B	44,—
LM 1897	22,—	SAA 1004	34,—
LM 2904	17,—	SAA 1005	40,—
LM 2896-2	58,—	SAA 1030	115,—
LM 2907 N8	60,—	SAA 1058	45,—
LM 2907 N14	25,—	SAA 1059	77,—
LM 2917 N8	50,—	SAA 1070	150,—
LM 3080	14,—	SAA 1250	121,—
LM 3086	9,—	SAA 1251	180,—
LM 3089	11,—	SAB 0600	50,—
LM 3301	10,50	SAB 3210	60,—
LM 3302	15,—	SAB 3271	53,—
LM 3340	33,—	SAD 1024	260,—
LM 3357	34,—	SDA 5680	244,—
LM 3380	18,—	SL 440	39,—
LM 3401	7,—	SL 486	68,—
LM 3456	10,—	SL 6600	63,—
LM 3900	12,—	SSM 2033	216,—
LM 3905	19,—	SSM 2044	116,—
LM 3914	62,—	SSM 2056	126,—
LM 3915	81,—	SP 8680	165,—
LM 13700	30,—	SP 8695	465,—
LS 204	10,—	TDA 1524	57,—
LS 7060	270,—	TDA 2593	32,—
LS 7220	68,—	TDA 3000	39,—
LX 503 A	560,—	TDA 3420	31,—
MAN 4640	35,—	TDA 3501	90,—
MC 10131 L	140,—	TDA 3810	53,—
MC 10531L	150,—	TDA 7010	75,—
MC 14175BCL	30,—	TFA 1001 K	40,—
MC 14411	142,—	TL 71	9,—
MC 14433	146,—	TL 072	13,—
MC 14495	39,—	TL 440	77,—
MC 14501UBC	4,50	TL 496	10,—
MC 14503BCP	9,—	TLO 81	11,—
MC 14504BCP	15,—	TLO 82	16,—
MC 14507CP	8,—	TLO 84	21,—
MC 14508BCP	15,—	TMS 1000	100,—
MC 14510CP	12,—	TMS 1122	110,—
MC 14511BCN	14,—	TMS 1601	190,—
MC 14512BCP	12,—	TMS 3874	100,—
MC 14514	62,—	U 410 B	13,—
MC 14515P	26,—	U 440	45,—
MC 14516BCP	15,—	U 1096 B	90,—
MC 14518PC	15,—	UA 431	8,—
MC 14520BCP	12,—	UA 714	40,—
MC 14526	10,—	UA 739	21,—
MC 14527	45,—	UA 758	26,—
MC 14528BCN	36,—	UA 796	19,—
MC 14538BCP	21,—	UAA 180	30,—
MC 14539BCP	12,—	UPB 7555	15,—
MC 14541BCP	15,—	UPB 7640	—
MC 14543BCP	29,—	UPB 8226	38,—
MC 14553BCP	42,—	UPB 8228	73,—
MC 14555BCP	13,—	UPB 8257	186,—
MC 14556BE	20,—	UPB 8259 C	180,—
MC 14558NP	36,—	XR 210	68,—
XR 2203	20,—	XR 4741	25,—
XR 2206	66,—	ZN 234A	338,—
XR 2207	63,—	ZN 414	36,—
XR 2211	68,—	ZN 419	50,—
XR 2240	30,—	ZN 425	120,—
XR 4136	20,—	ZN 426-E-8	98,—
XR 4151	25,—	ZN 427-E-8	190,—
XR 4156	18,—	ZNA 234	338,—
XR 4212	34,—	4164 150mS	115,—
XR 4217	34,—	9368PC	49,—

Eprom programmée pour

2708 Disco	286,—	2716 Elektermin	120,—
2708 Junior EA.	120,—	2716 Photo Génie	120,—
2716 Junior PM	120,—	2716 Chronopro	120,—
2716 Junior TM	120,—	2716 Synthé Poly	120,—
82S23 Prog. Fréq. 150 MHz		IC1 - IC2	32,—
82S23 Interf. Junior			32,—
74S387 Prog. Elekterm.			45,—
82S23 Prog. Fréq. E 44			37,—
82S23 Afficheur video			49,—

Circuits divers

Capteur gaz 812	163,—	MOC 3020	20,—
BPW 34	25,—	MRF 475	52,—
KV 1236	54,—	OPB 706 B	60,—
UES 1402	35,—	OPL 100-I	65,—
KTY 10	35,—	BA 280	2,50
BU 208A	20,—	TLC 221 B	8,—
TIL 78	8,50	TY 6008	13,—
TIL 311	166,—	MID 400	77,—
MAN 81	38,—	2 SJ 50	65,—
DM 4Z	222,—	2 SK 135	65,—
FTP 100	12,—	BS 170	12,—
IRF 120	80,—	BS 250	6,—
IRF 530	63,—	BAW 62	1,50
IRF 9132	99,—	STK 077	126,—

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Préampl	54 F	• Correcteur	37 F
Mélangeur	37 F	• Vumètre	37 F
PA correct	101 F	• Mélang. V.mét.	79 F

TRANSFO TORIQUES METALIMPHY

Qualité professionnelle

Primaire : 2 x 110 V professionelle

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18	165,—
22 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18 - 22	170,—
33 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18 - 22	182,—
47 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18 - 22	195,—
68 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 15 - 18 - 22 - 27	210,—
100 VA - Sec - 2 × 9 - 12 - 18 - 22 - 27 - 30	245,—
150 VA - Sec - 2 × 12 - 18 - 22 - 27 - 30	265,—
220 VA - Sec - 2 × 12 - 24 - 30 - 36	320,—
330 VA - Sec - 2 × 24 - 33 - 43	390,—
470 VA - Sec - 2 × 36 - 43	470,—
680 VA - Sec - 2 × 43 - 51	620,—

NOUVEAUTE

Transfos BAS RAYONNEMENT

150 VA 2 × 27 Volts	350,—
680 VA 2 × 51 Volts	770,—

Têtes magnétiques : Woelke - Bogen - Nortronics pour magnétophones tous types. Mono - stéréo - Pleine piste. Têtes Cinéma 8 - Super 8 - 16 mm.

Ressort de réverbération "HAMMOND"

Modèle 4 F	315,—
Modèle 9 F	378,—

MICRO-ORDINATEUR COULEUR « SECAM » « LASER 200 »

(Secam)

L'INFORMATIQUE A LA PORTEE DE TOUS

Microprocesseur Z80A fonctionnant à 3,58 MHz

Mémoire :

ROM (Mémoire Morte) : 16 K Microsoft Basic contenant l'interpréteur

- Branchez-le et commencez
- Programmez immédiatement en microsoft Basic
- Exécutez des graphiques
- Trois possibilités d'affichage
- Effets sonores et musicaux

RAM (Mémoire Vive) : 4 K d'origine avec extension possible de 16 et 64 K

- Clavier anti-erreur
- Correction plein écran
- Adaptations écran et micro-cassette
- Extension à l'infini possible
- Choix énorme de programmes en Basic

- *Nombreuses possibilités avec des interfaces*

PRIX avec kit d'adaptation, alimentation 220 V, cordons, lexique en Basic de 150 pages. **1490 F**

Extensions - Périphériques - Interfaces du Laser 200

Extension de mémoire 16 K RAM (soit 20 K disponibles)	590 F
Extension de mémoire 64 K RAM (soit 68 K disponibles)	1 090 F
Lecteur de cassettes DR 10	570 F
Interface d'imprimante « Centronics »	380 F
Imprimante 4 couleurs papier standard	1 890 F
Manettes de jeux (la paire)	380 F
LOGICIELS : liste sur demande, Cassette au choix	79 F
Interface M.F permettant l'utilisation de n'importe quel lecteur de cassette pour son utilisation LASER 200	280 F
Cassettes informatiques vierges 6 minutes : 8 frs, 15 minutes : 8 frs, 30 minutes : 10 frs	
Lecteur disquettes 5 1/4 76K Formate et interface	2 490 F

NOUVEAU : Le **LASER 3000** est arrivé ! 5 980 F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	NU	1 C	2 C	3 C
1 octave	160,—	290,—	330,—	390,—
2 octaves	245,—	360,—	420,—	490,—
3 octaves	368,—	515,—	650,—	780,—
4 octaves	480,—	660,—	840,—	930,—
5 octaves	600,—	820,—	990,—	1250,—
7 1/2	960,—	1520,—	1760,—	

NOUVEAU - Prise PERITEL spéciale informatique. Totalement blindée - Faible diaphonie - Réversible. Evite les erreurs de programmation provoquées par l'éclateur du téléviseur. Prix : 20 frs. Remise par quantité.

PEDALIERS

1 octave	600,— F
1 octave 1/2	800,— F
2 octaves 1/2 Bois	2750,— F
Tirette d'harmonie	8,— F
Clé double inverseur	9,— F

MODULES

Vibrato	130,— F
Repeat	140,— F
Percussion	200,— F
Sustain avec clés	600,— F
Boîte de timbre	440,— F

MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.
Ces kits sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.
Possibilité de réalisation des anciens kits non mentionnés dans la liste ci-dessous. Nous consulter.

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

Garantie Kit
Tous les kits complets, circuit imprimé + composants livrés par MAGNETIC FRANCE et montés conformément aux schémas ELEKTOR bénéficient de la garantie pièce et main d'œuvre. Sont exclus de cette garantie les montages défectueux, transformés ou utilisant d'autres composants que ceux fournis. Dans ce cas les frais de réparation, mise au point retour, seront facturés suivant tarif syndical.

ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles
Nous consulter

RESI TRANSIT composants seuls ..... 107,—
DIGIT 1 composants seuls .... 180,—

ELEKTOR N° 8
Elekterminal (nouvel version) .1150,—

ELEKTOR N° 17
9984 Fuzz Box ..... 135,—

ELEKTOR N° 19
80049 Codeur SECAM ..... 560,—
9767 Modulateur UHF/VHF .. 130,—

ELEKTOR N° 21
80068 Vocodeur
"prix sans coffret" ....2700,—
en plus : Faces avant ..... 350,—
Coffret ..... 280,—

ELEKTOR N° 22
80054 Vocacophone ..... 260,—
80050 Interface cassette basic 980,—
80089 Junior Computer .....1650,—

ELEKTOR N° 23
80084 Allumage électronique à transistors avec boitier 280,—

ELEKTOR N° 28
80138 Vox ..... 196,—

ELEKTOR N° 29
80514 Alimentation de précision 600,—
80127 Thermomètre linéaire .. 230,—

ELEKTOR N° 32
81072 Phonomètre ..... 300,—
81012 Matrice de lumière prog. sans lampe nouvelle version . 743,—
En version standard le kit est livré avec une 2716 contenant 2 fois le DUMP décrit dans la revue.
Il vous est possible de nous fournir un texte de votre choix ne dépassant pas 140 caractères que nous chargerons dans la 2716 moyennant 150,— en lieu et place du DUMP standard (2716 fournie).

ELEKTOR N° 34
81027-80068-81071 Vocodeur compl... 740,—
80071 Vocodeur : générateur 230,—
81110 Détecteur de présence . 260,—

ELEKTOR N° 35
81128 Aliment. universelle ... 600,—

ELEKTOR N° 36
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet .....1790,—

ELEKTOR N° 37/38
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I. ..... 140,—
80075 Voltmètre digital universel 350,—

ELEKTOR N° 39
EPS 81171 Compteur de rotations. 850,—

ELEKTOR N° 40
81170-1 et 2 Chronoprocesseur universel ..... 1 100,—

ELEKTOR N° 41
82004 Docatimer simple ..... 240,—
81156 FMN + VMN ..... 620,—
81142 Cryptophone ..... 260,—

ELEKTOR N° 42
82005 Contrôleur d'obturateur 640,—
82019 Tempe ROM ..... 600,—

ELEKTOR N° 43
82010 Programmateur d'EPROM 520,—
82027 Synthétiseur VCO ..... 520,—
82040 Module Capacimètre .. 190,—

ELEKTOR N° 44
82070 Chargeur universel .... 160,—
82031 VCF et VCA en duo ... 480,—
83032 DUAL-ADSR ..... 510,—
82033 LFO-NOISE ..... 220,—

ELEKTOR N° 45
82024 Récepteur FRANCE INTER 330,—
82081 Auto-chargeur 1 A ..... 250,—
3 A ..... 280,—
82080 Réducteur de bruit DNR 290,—
9729-1 Synthétiseur COM .... 240,—
82078 Syntétiseur : Alimentation 330,—

ELEKTOR N° 46
82017 Carte de 16 K de RAM . 580,—
82093 Carte mini EPROM .... 218,—
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts . 200,—
82107 Circuit interface ..... 620,—
82108 Circuit d'accord ..... 220,—

ELEKTOR N° 47
82014 ARTIST ..... 920,—
82105 Carte C.P.U. ..... 880,—
82110 Clavier polyphonique .. 620,—
82116 Tachymètre ..... 220,—

ELEKTOR N° 48
82111 Circuit de sortie ..... 190,—
82112 Conversion ..... 320,—
82128 Gradateur pour tubes .. 160,—
82121 Module parole ..... 850,—

ELEKTOR N° 49/50
82543 Générateur de sons ... 160,—
82570 Super alim ..... 480,—

ELEKTOR N° 51
81170-1 à 3 Photo génie .....1250,—
82146 Gaz alarme ..... 360,—
82147-1 et 2 Téléphone intérieur 280,—
Alimentation seule 100,—
82577 Indicateur de rotation . 280,—

ELEKTOR N° 52
82142-1 à 3 Photo génie ..... 400,—
82144-1 et 2 Antenne active .. 240,—
82156 Thermomètre L.C.D ... 590,—

ELEKTOR N° 53
82157 Eclairage H.F. ..... 320,—
82159 Interface Floppy ..... 525,—
82167 Accordeur pour guitare 600,—
82172 Cerbère ..... 340,—
82175 Thermomètre à Crist. liq. 540,—

ELEKTOR N° 54
82162 L'Auto ionisateur ..... 320,—
82178 Alimentation de labo .. 840,—
82179 Lucipète ..... 290,—
82180 Amplificateur Audio 1 voie 690,—
Alimentation 2 voies 1100,—
En option Transfo : 680 VA 2 x 51 "Bas rayonnement"
Spécial Crescendo ..... 770,—

ELEKTOR N° 55
83002 3 A pour O.P ..... 290,—
83006 Millimètre ..... 130,—
83008 Chaîne audie XL ..... 310,—

ELEKTOR N° 56
83010 Protège fusible ..... 95,—
83011 Modem Acoustique ... 640,—
83022-7 Amplificateur pour casque .. 300,—
83022-8 Circuit d'alimentation 300,—
83022-9 Circuit de connexion . 210,—

ELEKTOR N° 57
83014 Carte Mémoire Version universelle. Sans alim. ..... 950,—
83022-1 BUS ..... 460,—
83022-6 Amplificateur linéaire 220,—
83022-10 Signalisation tricolore 160,—
83024 Récepteur de trafic . 520,—
83037 Luxmètre ..... 570,—

ELEKTOR N° 58
83022-2 Préamplificateur MC ..... 260,—
83022-3 Préamplificateur MD ..... 330,—
83022-5 Règlage de tonalité ..... 310,—
83022-4 Interlude ..... 360,—
83041 Horloge programmable ... 840,—
83052 Wattmètre ..... 410,—

ELEKTOR N° 59
83054 Convertisseur signal morse . 300,—
83056 Musique par photo-transmission ..... 355,—
83058 Clavier ASCI avec touches Futala .....1560,—
Jeu de touches seul ..... 840,—

ELEKTOR N° 60
83044 Convertisseur RTTY ..... 380,—
83051-2 Le Récepteur .....1150,—
83067 Extension Wattmètre ..... 500,—
83071-1-2-3 Audioxcope .....1100,—

ELEKTOR N° 61/62
83410 Cres Thermomètre ..... 360,—
83503 Chenillard à effet ..... 160,—
83515 Micromaton ..... 410,—
83551 Générateur de mires N et B . 535,—
53552 Pré Ampli micro ..... 135,—
83553 Eclairage constant ..... 230,—
83558 Convertisseur N/A ..... 135,—
83561 Générateur de sinusoïdes ... 120,—
83563 Radiathermimètre ..... 130,—
83562 Tampons pour Prélude ..... 95,—
83584 Ampli PDM ..... 190,—

ELEKTOR N° 63
EPS 83069-1 Emetteur ..... 320,—
EPS 83069-2 Récepteur ..... 320,—
EPS 83082 Carte VDU ..... 960,—
EPS 83083 Test Auto ..... 720,—
EPS 83087 Baladin 7000 ..... 340,—
Casque en option

ELEKTOR N° 64
83088 Régulateur pour alternateur . 95,—
83093 Thermostat extérieur chauffage central ..... 380,—
83095 Quantificateur ..... 660,—
83098 Adaptateur Secteur ..... 190,—
83101 Interface Basicode pour Junior . 53,—
83103-1-2 Anémomètre (sans capteur) ..... 650,—
83106 Remise en forme signaux FSK ..... 270,—

ELEKTOR N° 65
83110 Régulateur pour train électrique 383,—
83104 Phonophore à flash ..... 240,—
83114 Pseudo-Stéréo ..... 292,—
83108-1-2 Carte CPU 6502 .....1545,—
83107-1-2 Métronome à 2 sons .... 598,—

ELEKTOR N° 66
83102 Omnibus ..... 569,—
83113 Ampli signaux vidéo ..... 170,—
83120-1 et 2 Déphaseur audio ..... 460,—
83121 Alim. symétrique régl. ..... 590,—
83123 Avertisseur de gelée ..... 140,—

ELEKTOR N° 67
83133-1-2 et 3 Simulateur Stéréo .. 658,—
83134 Lecteur de cassette ..... 303,—
84001 Rose des Vents ..... 704,—
84005-1 et 2 Chronorègleur ..... 794,—

ELEKTOR N° 68
84007-1 et 2 Unité disco. program. 1660,—
84009 Tachymètre pour M. diesel . 182,—
84012-1 et 2 Capacimètre .....1076,—

ELEKTOR N° 69
84019 Relais à triac ..... 395,—
84023-1 et 2 Elabyrinthe ..... 600,—
84024-1 et 2 Analyseur de spectre .1400,—
84029 Modulateur UHF ..... 440,—

ELEKTOR N° 70
EPS 84017 Effaceur d'EPROM .... 385,—
EPS 84024/3 Analyseur de spectre par 1/3 Octave .....2070,—
EPS 84035 Alimentations alternative. 450,—
EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions ..... 740,—

ELEKTOR N° 71
EPS 84024-4 Analyseur Audio .... 690,—
EPS 84024-5 Géné. Bruit Rose .... 220,—
EPS 84024-6 Circ. d'affichage ... 550,—
EPS 84041 Mini Crescendo 1 Voie .. 612,—
Alimentation 2 Voies ... 500,—
EPS 84049 Alimentation à découpage ..... 456,—

ELEKTOR N° 72
EPS 84048 Fanal de secours . 313,—
EPS 84055 Smith Corona Story sans les prises ... 476,—
EPS 84062-81105 SONAR .... 700,—
Capteur seul 900,—
EPS 84063 Emetteur : Micro FM 356,—
EPS 84087 Récepteur : Micro FM 372,—

Ampli Crescendo
Complet avec châssis
3 250 Frs

Preampli Prelude
Complet avec châssis
3 250 Frs

ELEKTOR N° 73/74
EPS 84452 Testeur de lignes 1 voie . 56,—
EPS 84477 Alim. p/ pré-ordinateur . 627,—
EPS 84408 Parasurtension ..... 120,—
EPS 84437 Alarme p/ réfrigérateur . 106,—
EPS 84427 Commande de moteur . 83,—
EPS 84462 Fréquencemètre .....1160,—

ELEKTOR N° 75
84073 Harpagon ..... 60,—
84083 Harpagon économique ..... 50,—
84071 Filtre électron. enceinte ..... 560,—
84079-1 et 2 Tachymètre ..... 417,—
84081 Flashmètre sans boitier ..... 655,—
84072 Peritalisateur ..... 95,—

ELEKTOR N° 76
84031 Telektor .....2328,—
84075 Peaufineur d'impulsions pour ZX81 ..... 374,—
84078 Interface RS232/Centronic . 703,—
84089 Préampli MD ..... 129,—
84084 Inverseur vidéo ..... 416,—

ELEKTOR N° 77
84106 Mini imprimante .....1664,—
Bloc d'imprimante seul MTP401.40B ..... 950,—
84095 Ampli à lampes ..... 986,—
Transfo d'alim. ..... 250,—
Transfo de sortie ..... 300,—
84088 Fausse alarme ..... 154,—
84096 Autodim ..... 117,—
84100 Téléphase ..... 84,—
84101 TV en moniteur ..... 74,—

ELEKTOR N° 78
EPS 84111 Générateur de fonctions 624,—
EPS 84107 Tempo charg. Nicad .. 150,—
EPS 84112 Régul fer à souder .... 148,—
EPS 84130 Control. pour circuit auto miniature sans manche de cde 328,—
EPS84115-1 Fondu enchainé progr. circ. principal .....826,—
EPS 84115-2 Fondu enchainé progr. circ. de commande .....485,—

ELEKTOR N° 79
EPS 85013-85015 Fréquence-mètre à µP .....2155,—
EPS 84128 Préampli Guitare .. 680,—
EPS 85001 Ampli puissance hybride ..... 430,—
EPS 85010 Interface cassette VIC20 et C64 ..... 170,—
EPS 84109 Détecteur de ronflement ..... 145,—
EPS 85002 Modulateur VHF/UHF ..... 145,—

ELEKTORSCOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.

Alimentation av. transfo. ..... 425,—
Kit THT 1000V ..... 110,—
Kit THT 2000V ..... 135,—
Ampli vertical Y1 ou Y2 ..... 460,—
Base de temps ..... 420,—
Kit Ampli X/Y ..... 135,—
C.I. Carte mère seul ..... 75,—
Tube 7 cm av. blindage mu métal 925,—
Tube 13 cm av. blind. mu métal 1250,—
Tous les composants peuvent être vendus séparément
Contacteur spécial 12 positions 204,—
Transfo Alimentation ..... 330,—

Réalisations parues dans "LE SON"

9874 Elektornado ..... 320,—
9832 Equaliser graphique ..... 340,—
9897.1 Equaliser paramétrique cellule de filtrage ..... 180,—
9897.2 Equaliser paramétrique correcteur de tonalité ..... 180,—
9932 Analyseur Audio Stéréo ... 340,—
9395 Compresseur dynamique 2 voies ..... 340,—
9407 Phasing et vibrato ..... 390,—
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db ..... 220,—

MAGNETIC FRANCE

11, Pl. de la Nation - 75011 Paris
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Tél. 379 39 88

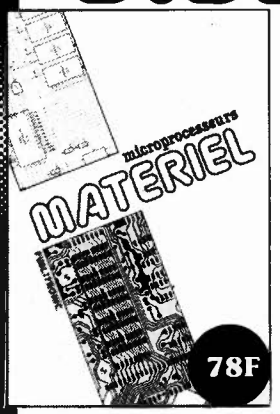
CREDIT
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-1-85 DONNES SOUS RESERVE

EXPEDITIONS : 10% à la commande, le solde contre remboursement

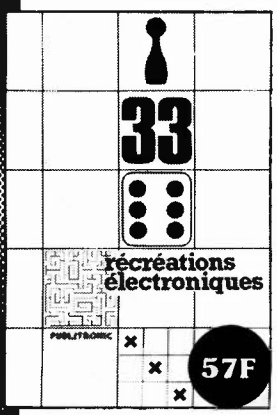
"BIBLIO" PUBLITRONIC



microprocesseurs MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi-universelle à la carte pour Z 80 en passant par la carte de mémoire 16K et l'éprogrammateur. Les possesseurs de systèmes à Z 80, 2650, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation.

33 récréations électroniques l'Electronique et le Jeu



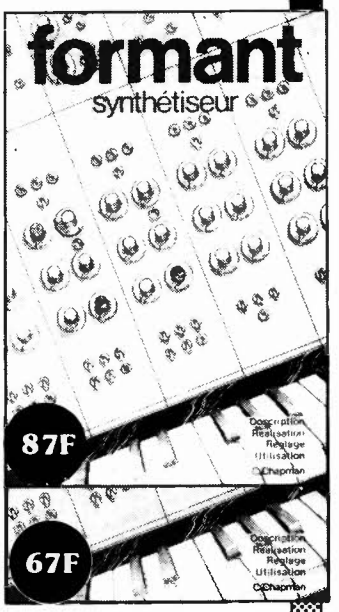
Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer . . . le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques.

LE FORMANT

Tome 1 - avec cassette.

Tome 1: Description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur modulaire à très hautes performances. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de son utilisation et de son réglage.

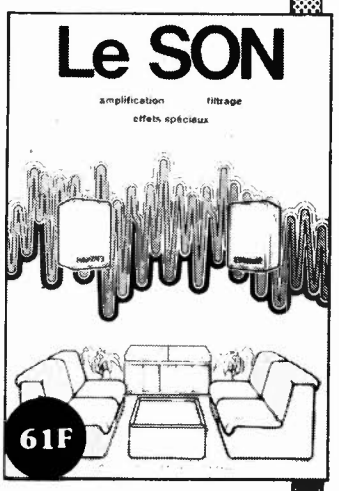
Tome 2: Voici de quoi élargir la palette sonore de votre synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; modules LF-VCO, VC-LFO.

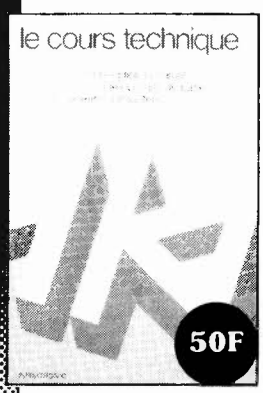


Le SON, amplification filtrage effets spéciaux

Nous invitons le hobbyiste à faire preuve de créativité en réalisant lui-même un ensemble de reproduction sonore et d'effets spéciaux.

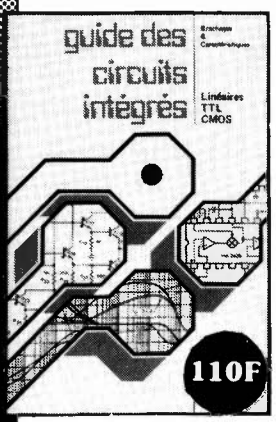
		FF
préco:		
Préamplificateur	9398	32,50
amplificateur-correcteur	9399	22,—
equaliser graphique	9832	55,—
equaliser paramétrique:		
cellule de filtrage	9871-1	19,50
filtre Baxandall	9897-2	19,50
analyseur audio	9932	45,—
compresseur dynamique haute fidélité	9395	49,50
phasing et vibrato	9407	50,—
générateur de rythmes à circuits intégrés:		
générateur de tonalité	9344-1	14,50
circuit principal	9344-2	34,—
générateur de rythme avec M252	9110	20,50
générateur de rythme avec M253	9344-3	21,—
régénérateur de playback	9941	17,50
filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50





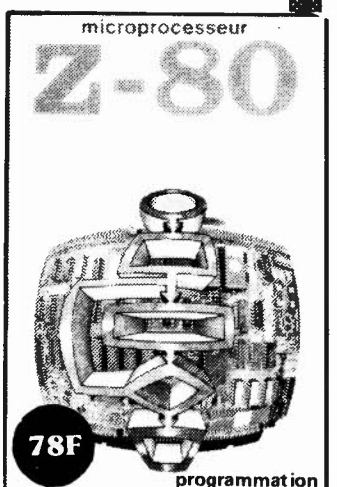
le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.



guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 269 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout).
Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique.



programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony.

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer®, un microordinateur de SGS-ATES.

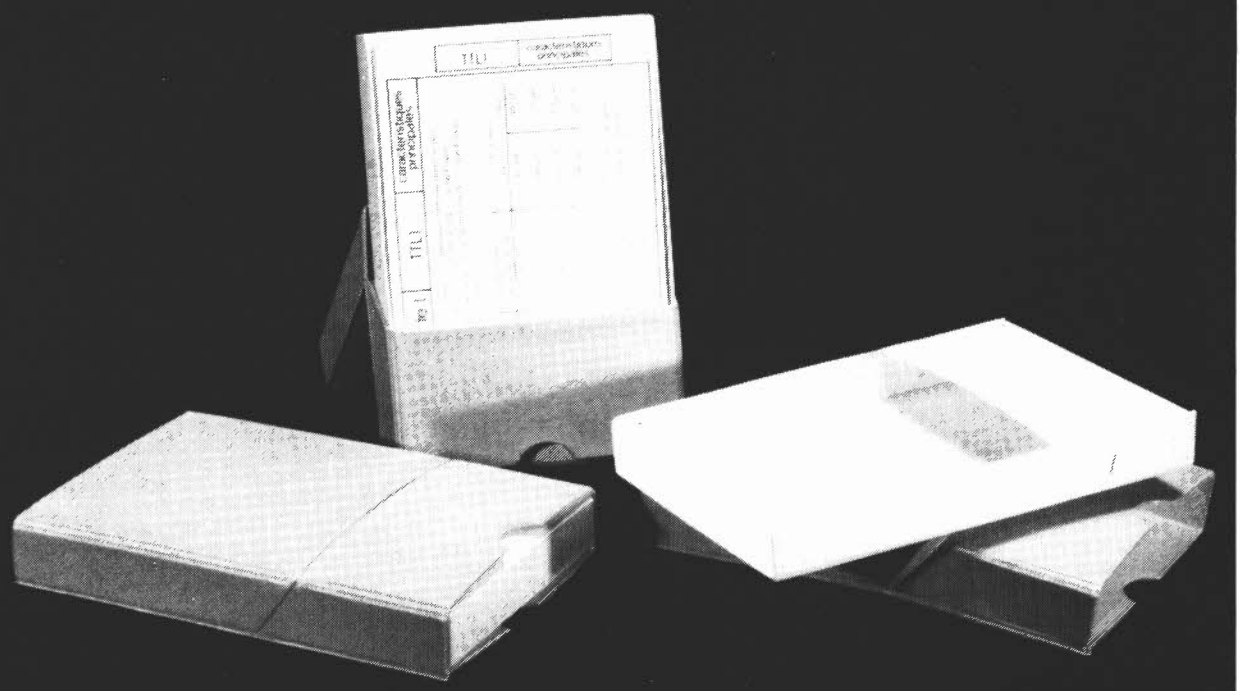
interfaçage: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony.

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80.

Disponible: — chez les revendeurs Publitronic
— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

COMMANDEZ DES A PRESENT VOTRE
COLLECTION D'INFOCARTES,
CLASSEE DANS UN BOITIER TRES PRATIQUE



Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (*parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 66*)
39 FF (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

electro-puce

CIRCUIT INTÉGRÉ

EFCIS

7910	464,00
9365-66	373,00
9367	454,00

INTEL

8085	70,50
8088	175,00
8251-53	62,00
8255	60,50
8259	78,50
8272	265,00
8279	69,50

MOTOROLA

6802	36,50
6809	69,00
6821	19,50
6840	41,00
6845	85,50
6850	19,50

ROCKWELL

6502	88,50
65C02	156,50
6522	78,00
6532	100,00
6545	135,00
6551	95,00
Version A	+ 10 %

ZILOG

Z80 A CPU	39,50
Z80 PIO	39,50
Z80 CTC	39,50
Z80 SIO	111,00
Z80 DMA	131,50
8671	300,00

WESTERN DIGITAL

1771	225,00
179X	265,00
279X	520,00
9216	125,00

MÉMOIRES

4116	17,00
4416	95,00
4164	68,00
2716	35,00
2732	60,00
2764	110,00
6116	75,00
5565 par X07	350,00

TTL 74 HCT

137-138-139	11,50
240-241-244	23,50
373-374	25,50
540-541	23,50
245-645	26,50

QUARTZ

1,8432	30,50
2	30,00
2,4576	28,00
3,579545	14,50
4	13,50
8	13,00
12	13,50
14,31818	13,50

CONNECTIQUE

ECC

Connecteurs double face au pas de 2,54 mm à enficher sur tranches de circuit imprimé.
Nbre de contacts

20	34,50
26	39,00
34	40,50
40	50,00
50	56,50
60	65,50
Détrompeur	1,00

WWP

Connecteurs femelles à monter sur câble.
Nbre de contacts

10	13,50
14	15,00
16	16,00
20	17,00
26	18,00
34	22,00
40	26,50
50	28,00

EP

Connecteurs de transition, embases mâles à monter sur cartes.
Nbre de contacts

	Droits	Coudés
10	15,50	16,00
14	17,00	17,50
16	17,50	18,00
20	18,50	20,00
26	20,50	22,50
34	23,00	25,50
40	25,50	28,00
50	29,00	32,00

COIN 41612 (a + c)

Mâle coudé	17,50
Femelle droit	38,50

DELTA RIBBON

36 (centronic)	73,50

SUPPORTS

Double lyre (la broche)	0,10
Tulipe (la broche)	0,30
Insertion nulle 28 pts	122,00
DIP SWITCH 8 positions	17,50

CABLE PLAT le mètre

14	8,50
16	10,00
20	12,00
26	15,00
34	20,50
40	25,50

CABLE ROND

14	14,00

Pour recevoir un catalogue, nous retourner ce coupon

NOM
FONCTION
SOCIETE
ADRESSE
TEL

Tous nos prix sont T.T.C. et variables en fonction du Dollar
Vente par correspondance : (frais d'envoi : 15,00 F).

4, rue de Trétaigne 75018 PARIS M° Jules Joffrin Tél. : (1) 254.24.00

Heures d'ouverture : 9 h 30-12 h - 14 h-18 h 30 du lundi au samedi

PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (film plastique) et des cassettes de logiciel.
Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

F1: MAI-JUIN 1978
générateur de fonctions 9453 48,40

NOVEMBRE-DECEMBRE 1978
● modulateur UHF-VHF 9967 23,20

F7: JANVIER 1979
clavier ASCII 9965 116,—

F8: FEVRIER 1979
● Elekterminal 9966 113,—

F20: FEVRIER 1980
● train à vapeur 80019 28,40
nouveau bus pour système à μP 80024 88,20

F22: AVRIL 1980
junior computer:
● circuit principal 80089-1 188,—
● affichage 80089-2 19,—
● alimentation 80089-3 45,20

F27: SEPTEMBRE 1980
carte 8k RAM + EPROM 80120 198,—

F34: AVRIL 1981
carte bus 80068-2 72,40
vocodeur: détecteur de sons voisés/dévoisés:
● carte détecteur 81027-1 51,—
● carte commutation 81027-2 60,40

F36: JUIN 1981
carte d'interface pour le Junior Computer:
● carte d'alimentation 81033-2 21,60
● carte de connexion 81033-3 19,40

F39: SEPTEMBRE 1981
jeux de lumière 81155 48,40
● compteur de rotations 81171 73,—

F40: OCTOBRE 1981
chronoprocesseur universel:
circuit principal 81170-1 61,—
circ. clavier + affichage 81170-2 45,20

F41: NOVEMBRE 1981
orgue junior
● circuit principal 82020 52,60
transverter 70 cm 80133 188,—
FMN + VMN
● (fréquence + voltmètre) 81156 64,—

F42: DECEMBRE 1981
high boost 82029 28,40

F43: JANVIER 1982
● arpeggio gong 82046 24,20

F44: FEVRIER 1982
● hétérophote 82038 24,20
chargeur universel nicad 82070 31,—

F45: MARS 1982
récepteur france inter 82024 79,40
● auto-chargeur 82081 29,40

F46: AVRIL 1982
carte 16K RAM dynamique 82017 73,60
amplificateur 100 W:
ampli 100 W 82089-1 38,80
alimentation 82089-2 35,80
● mini-carte EPROM 82093 24,80

F47: MAI 1982
ARTIST:
preampli pour guitare 82014 150,80
carte CPU à Z80 82105 106,—

F48: JUIN 1982
● gradateur universel 82128 24,80
relais électronique 82131 23,20
amorcage électronique pour tube luminescent 82138 21,—

F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982
● interrupteur photosensible 82528 24,20
5 V: l'usine 82570 33,60

F51: SEPTEMBRE 1982
photo-génie:
processeur 81170-1 61,—
clavier* 82141-1 56,20
● logique/clavier 82141-2 29,40
affichage 82141-3 33,60
téléphone intérieur:
● alimentation 82147-2 22,—
indicateur de rotation de phases 82577 40,40

* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge

F52: OCTOBRE 1982
photo-génie:
photomètre 82142-1 25,80
thermomètre 82142-2 24,20
temporisateur 82142-3 29,40
antenne active:
amplificateur 82144-1 23,20
atténuateur et alimentation 82144-2 23,20
● thermomètre LCD 82156 32,—
convertisseur de bande pour le récepteur BLU:
bandes ⟋ 14 MHz 82161-1 31,—
bandes ⟍ 14 MHz 82161-2 34,60

F53: NOVEMBRE 1982
éclairage pour modèles réduits ferroviaires 82157 61,—

F54: DECEMBRE 1982
alimentation de laboratoire 82178 61,—
lucipète 82179 44,20
crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 82180 69,40

F55: JANVIER 1983
3 A pour O.P. 83002 27,80
milli-ohmmètre 83006 29,—
crescendo:
temporisation de mise en fonction et protection CC 83008 45,20

F56: FEVRIER 1983
● protège-fusible II 83010 23,20
● modem 83011 93,40
Prélude:
amplificateur pour casque 83022-7 62,—
alimentation 83022-8 57,80
platine de connexion 83022-9 92,40
gradateur pour phares 83028 23,20

F57: MARS 1983
carte mémoire universelle 83014 110,20
Prélude:
bus 83022-1 179,60
amplificateur linéaire 83022-6 74,—
visualisation tricolore 83022-10 32,—
luxmètre à cristaux liquides 83037 31,—

F58: AVRIL 1983
Prélude:
préamplificateur MC 83022-2 57,20
préamplificateur MD 83022-2 70,40
réglage de tonalité 83022-5 54,—
Interlude:
● module de commande 83022-4 53,—
horloge programmable 83041 64,60
wattmètre 83052 40,40

F59: MAI 1983
Maestro:
télécommande:
émetteur + affichage 83051-1 32,60
convertisseur pour le morse 83054 41,—
trafic BF dans l'IR:
émetteur + récepteur 83056 57,80
clavier ASCII 83058 258,40

F60: JUIN 1983
Décodeur RTTY 83044 39,40
Maestro:
récepteur 83051-2 198,40
Elektromètre 83067 43,60
Audioscope spectral:
● filtres 83071-1 50,40
● commande 83071-2 48,80
● affichage 83071-3 58,20

F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983
cres-thermomètre 83410 42,60
chenillard à effet de flash 83503 28,80
micromaton 83515 34,60
préampli pour micro 83552 31,60
convertisseur N/A sans prétention 83558 29,40
tampons pour Prélude 83562 26,80
radiothermimètre 83563 24,60

F63: SEPTEMBRE 1983
sémaphore:
émetteur 83069-1 41,40
récepteur 83069-2 40,40
carte VDU 83082 118,60
● test-auto 83083 70,40
baladin 7000 83087 32,—

F64: OCTOBRE 1983
● régulateur pour alternateur 83088 27,80
thermostat extérieur pour chauffage central 83093 54,60
interface Basicode-2 pour le Junior Computer 83101 23,20
anémomètre:
carte de mémorisation 83103-1 57,20
carte de mesure 83103-2 23,20
remise en forme de signaux FSK 83106 43,—

F65: NOVEMBRE 1983
métronome à 2 sons:
circuit principal 83107-1 43,60
alimentation + ampli 83107-2 24,60
carte CPU:
circuit principal 83108-1 109,20
circuit superposable 83108-2 68,20
régulateur pour train électrique 83110 52,—
● pseudo-stéréo 83114 25,80

F66: DECEMBRE 1983
omnibus 83102 127,—
amplificateur/distributeur de signaux vidéo 83113 28,80
déphaseur audio:
● circuit de retard 83120-1 67,20
● circuit de l'oscillateur 83120-2 41,40
alimentation symétrique réglable 83121 57,80
avertisseur de conditions givrantes 83123 30,—

F67: JANVIER 1984
simulateur de stéréo 83133-1 36,20
83133-2 52,60
83133-3 44,20
lecteur de cassette numérique 83134 66,20
rose des vents 84001 80,40
chronorégleur 84005-1 54,60
84005-2 53,—

F68: FEVRIER 1984
disco lights:
circuit principal 84007-1 122,80
circuit d'affichage 84007-2 45,60
tachymètre pour véhicule diesel 84009 24,20
capacimètre:
circuit principal 84012-1 63,—
circuit d'affichage 84012-2 36,80

F69: MARS 1984
interface de puissance à triacs 84019 72,40
Elabyrinthe:
circuit principal 84023-1 59,40
circuit d'affichage 84023-2 52,60
analyseur audio 1/3 octave:
circuit des filtres 84024-1 36,20
circuit d'entrée + alimentation 84024-2 51,40
modulateur vidéo UHF 84029 40,40

F70: AVRIL 1984
effaceur d'EPROM intelligent 84017 63,—
analyseur audio 1/3 octave:
circuit de visualisation à LED 84024-3 185,80
circuit de base 84024-4 259,40
alimentation alternative réglable 84035 33,60
générateur d'impulsions:
circuit des potentiomètres 84037-1 76,60
circuit des commutateurs 84037-2 91,80

F71: MAI 1984
analyseur audio 1/3 octave
générateur de bruit rose 84024-5 54,50
super affichage vidéo 84024-6 90,50
récepteur portatif ondes courtes 84040 72,—
mini-crescendo 84041 74,—
alimentation à découpage 84049 45,50

●
Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec PUBLITRONIC, en utilisant le bon de commande en encart.

LES DERNIERS 6 MOIS

F72: JUIN 1984
fanal de secours à éclats portatif 84048 39,40
tampons de bus pour ZX81 84054 46,—
interface pour imprimante à marguerite (Smith Corona) 84055 61,80
sonar
circuit principal 84062 71,20
circuit d'affichage 81105-1 60,00
micro FM
émetteur 84063 46,40
récepteur 83087 32,00

F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984
ange-gardien d'alimentation de μ-ordinateur 84408 29,60
commande de moteur économique 84427 30,40
alarme frigo 84437 30,40
convertisseur pour bande AIR 84438 44,80
analyseur de lignes RS 232 84452 41,60
sonnette de porte mélodieuse 84457 36,40
fréquencemètre
circuit principal 84462 68,50
circuit d'affichage 80089-2 19,00
alimentation pour μ-ordinateur 84477 71,40

F75: SEPTEMBRE 1984
filtre électronique 84071 71,60
péritélisateur 84072 42,60
harpagon, l'économiseur d'ampoules:
version 1 84073 30,80
version 2 84083 28,60
tachymètre numérique:
circuit de mesure 84079-1 40,60
circuit d'affichage 84079-2 55,—
flashmètre 84081 52,—

F76: OCTOBRE 1984
modem 84031 214,—
peaufineur d'impulsions pour ZX81 84075 53,80
convertisseur parallèle ⟷ série 84078 79,20
inverseur vidéo 84084 48,40
dynamic:
préamplificateur MD 84089 34,—

F77: NOVEMBRE 1984
fausse alarme 84088 32,20
QuadriTube 84095 75,40
autodim 84096 31,60
téléphase 84100 30,—
TV ⇢ moniteur 84101 32,20
mini-imprimante 84106 89,60

F78: DECEMBRE 1984
temporisateur pour chargeur d'accus NiCad 84107 32,80
générateur de fonctions 84111 97,60
thermorégulateur pour fer à souder 84112 31,20
interface pour fondu-enchaîné programmable
— circuit principal 84115-1 135,60
— circuit de commande 84115-2 83,20
contrôleur de circuit automobile miniature 84130 46,50

NOUVEAU

F79: JANVIER 1985
détecteur de ronflement 84109 38,—
Combo 84128 67,20
amplificateur 30 W hybride 85001 41,80
modulateur TV UHF/VHF 85002 29,80
fréquencemètre à μP
— circuit principal 85013 138,80
— circuit d'affichage 85014 56,60
— circuit de l'oscillateur 85015 28,60

eps faces avant

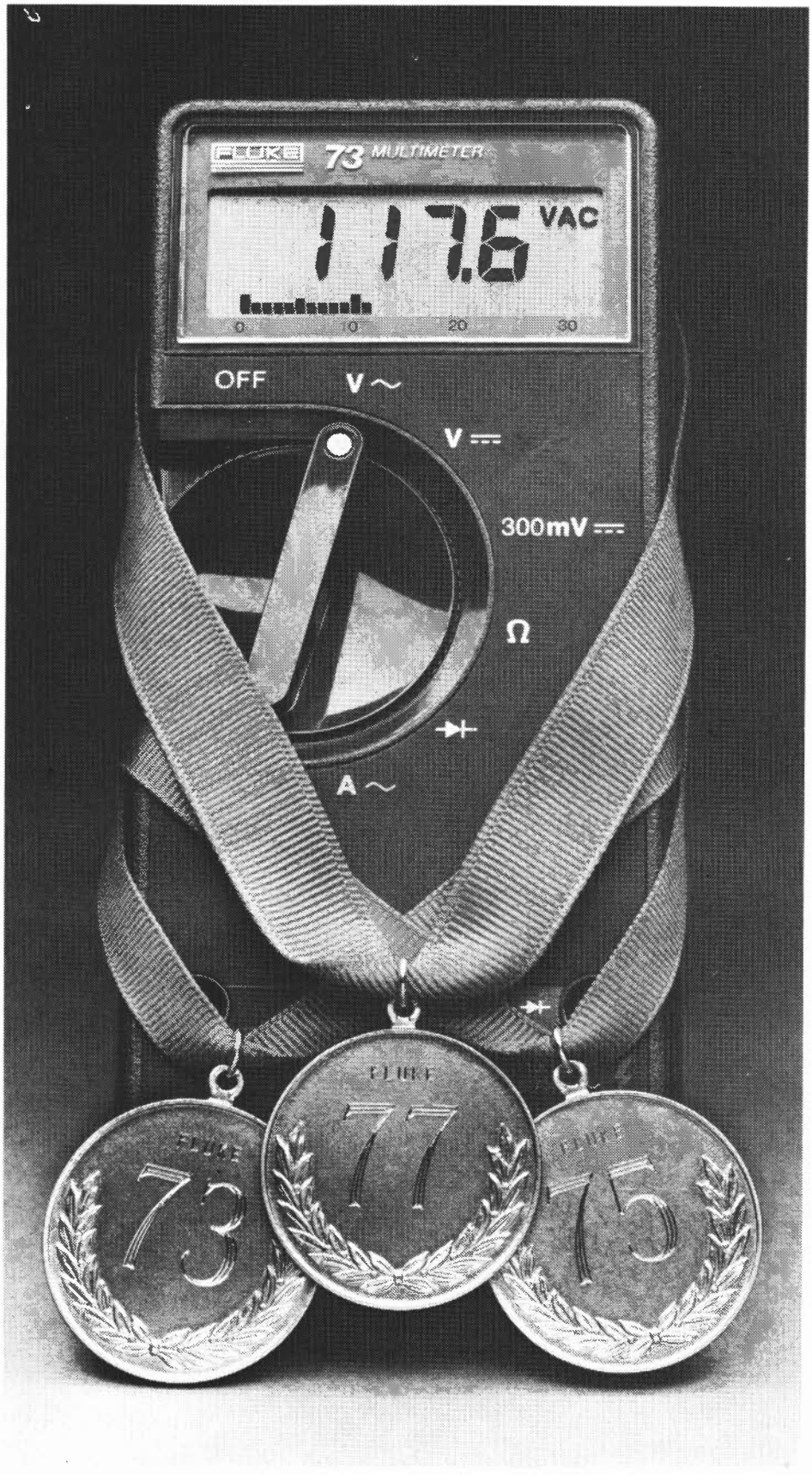
+ artist 82014-F 25,20
+ alimentation de laboratoire 82178-F 28,40
+ Prélude 83022-F 54,—
+ horloge programmable 83041-F 141,20
+ Maestro 83051-1F 58,20
+ capacimètre 84012-F 61,40
+ analyseur audio 1/3 octave 84024-F 88,60
+ générateur d'impulsions 84037-F 52,50
+ modem 84031-F 54,—
+ générateur de fonctions 84111-F 59,80
+ fréquencemètre à μP 84097-F 126,—

\+ face avant en matériau préimprimé autocollant

ess software service

CASSETTES ESS
cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV ESS007 63,—
cassette contenant 15 nouveaux programmes ESS009 70,80
cassette contenant 16 nouveaux programmes ESS010 70,80
cassette contenant 15 nouveaux programmes pour l'ordinateur pour jeux TV ESS011 70,80

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART



Accueillez chez vous un champion de l'industrie.

Jamais auparavant, des multimètres ont offert une telle robustesse avec des caractéristiques professionnelles à des prix imbattables.

Ils bénéficient tous d'une garantie de 3 ans, gagnants de la bataille numérique contre l'analogique.

Depuis leurs debuts, ils sont devenus les champions du monde, d'une autonomie de 2000 heures et d'un changement de gamme automatique instantané.

Vous aurez également l'affichage LCD avec une résolution de 3200 points, plus un bargraphe analogique sensible pour les contrôles visuels rapides de la continuité, des maximas, des minimas et des tendances.

Choisissez parmi eux, le Fluke 73 pour son extrême simplicité, le Fluke 75 pour ses caractéristiques ou le Fluke 77, modèle de luxe avec son étui de protection et sa fonction unique "Touch Hold", qui prend et conserve les mesures en émettant un "beep" pour vous prévenir.

Aussi, ne vous contentez pas d'un simple combattant, prenez chez vous un champion du monde.

Appelez votre distributeur le plus proche.

FABRIQUE PAR LE LEADER MONDIAL DES MULTIMETRES NUMERIQUES.

Fluke 73	Fluke 75	Fluke 77
Affichage analogique-numérique	Affichage analogique-numérique	Affichage analogique-numérique
Volts, ohms, 10 A, essai de diode	Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode	Volts, ohms, 10 A, mA, test de diode
Sélection automatique de gamme	Continuité indiquée par signal sonore	Continuité indiquée par signal sonore
Précision nominale des tensions continue: 0,7%	Sélection automatique de gamme avec verouillage	Fonction Touch Hold
Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures	Précision nominale des tensions continues: 0,5%	Sélection automatique de gamme avec verouillage
Garantie 3 ans	Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures	Précision nominale des tensions continues: 0,3%
	Garantie de 3 ans	Durée de vie de la pile: plus de 2000 heures
		Garantie de 3 ans
		Etui à usages multiples

MB ELECTRONIQUE

606, Rue Fourny - Z.I. De Buc- B.P. no. 31-78530 Buc -
Tel.: (3) 956.81.31 (lignes groupées) - Telex: 695414
Aix-en-Provence (42) 51 90 30
Lyon (78) 76 04 74
Rennes (99) 53 72 72
Toulouse (61) 63 89 38

FLUKE®

1985: à l'abordage! *

***commandement donné par le chef des pirates à son équipage une fois le navire agresseur arrimé flanc contre flanc au bâtiment adverse (incitation au vol et au pillage — voir différents épisodes des aventures d'Astérix)**

Profitons de cet espace rédactionnel traditionnellement réservé à un éditorial "boule de cristal" en marge de notre édition de Janvier, pour évoquer brièvement la turbulente affaire CANAL + /Radio-Plans, qui a défrayé la chronique à la fin de l'an dernier.

Nous n'avons pas pour habitude de coller délibérément à l'actualité, fût-elle spectaculaire; nous préférons opposer notre mutisme serein et distancié à certains propos tapageurs et aux prises de position hâtives et racolleuses. Cependant, cette affaire-là, du fait qu'elle touche un confrère de la presse technique, nous pousse à sortir de notre réserve.

L'histoire de la presse en France ne manque pas d'exemples d'affaires de saisies retentissantes (de quotidiens le plus souvent; on se souvient notamment du frondeur

"Bal tragique à Colombey"...) mais, dame! La mise au pilon d'un magazine d'électronique, c'est nouveau. Au-delà de l'irréprochable information technique dans la publication incriminée, il reste à y démêler la part éventuelle de provocation, de témérité, de malice et/ou de naïveté. Nous nous garderons bien de nous ériger en juges, mais tenons à ce que nos lecteurs sachent notre indignation lorsque la publication d'une étude technique de quelque nature qu'elle soit tombe sous les ciseaux d'Anastasie (la censure).
Elektor laisse à d'autres le soin (et le risque) d'être subversif, mais s'attache à rester dignement révolutionnaire dans ses trouvailles et ses procédés. Elektor refuse l'élitisme, mais préconise la vulgarisation de (la) qualité, notamment dans les pays latins comme le nôtre, où "populaire" est encore trop souvent synonyme de "médiocre". Et enfin, Elektor souhaite continuer d'une part de publier les études techniques de son choix, d'autre part de rester seul juge de l'opportunité de ses choix.

Pour revenir à notre boule de cristal, risquons une première vaticination en paraphrasant un vieux proverbe:
CHASSEZ LE PIRATE, IL REVIENT AU GALOP.
A part cela, nous n'allons pas nous lancer dans ses prédictions sur les super-puces de demain: il ne reste plus grand-chose à prédire. Patientons, puisque la super-puce d'aujourd'hui est l'intégré standard de demain, et posons-nous quelques questions:
où en sommes-nous? où allons-nous?...
Le culte de l'éphémère est à son apogée, rien ne dure, pas même notre émerveillement devant la vertigineuse évolution des technologies. Par contre nos exigences s'affermissent. La cuisine **doit** être équipée d'un four commandé par un microprocesseur, un four "intelligent" auquel il suffit d'indiquer la nature des victuailles à cuire (un demi-poulet par exemple), et qui sait faire le reste (pesée, durée de cuisson, température)...
Une fois qu'il est programmé, si ça ne marche pas, c'est tout simplement parce que...l'on aura *négligé de bien verrouiller la porte*, ou tout autre détail du même acabit.

Objets utilitaires et gadgets

Un truc nouveau et pas trop cher, on l'achète. En l'espace de quelques semaines, il peut devenir gadget, ou objet utilitaire. Pourquoi l'un plutôt que l'autre? Dès qu'il n'est plus amusant ni nouveau, le gadget est pour ainsi dire mort. Si aucune de ses caractéristiques ne lui permet de se rendre utile, il disparaît, sans qu'aucune campagne publicitaire, aussi féroce soit-elle, puisse changer sa destination: le fond d'un tiroir, et peu après, la poubelle. Le téléphone, la machine à laver, la fermeture éclair, pour ne citer que ces objets-là, ont été amusants et nouveaux eux aussi; mais ils ont démontré leur utilité, leur fonctionnalité, ridiculisant ainsi ceux qui avaient tenté (pour des raisons souvent fort différentes et complexes) de les ravaler au rang de gadgets.

A cet égard, on peut se demander à quelle catégorie d'objets appartient le micro-ordinateur individuel tel que nous le voyons envahir notre société occidentale.
Amusant? Pas tant que ca. Nouveau? Plus tellement. Utile? Mouais, ça reste à voir. Alors quoi?
Au risque de nous attirer les foudres de certains de nos lecteurs, nous croyons devoir dire qu'il s'agit bel et bien d'un gadget. Un peu spécial, certes, mais un gadget quand même. Une fois que l'on sait s'en servir, on n'arrête plus; il n'est pas exagéré de voir là un véritable phénomène de dépendance. Et pourtant, dans la plupart des cas, "ces foutues machines" ne font pas ce que l'on voudrait qu'elles fassent, elles ne sont ni pratiques, ni vraiment utiles. Les petits jeux, on s'en lasse vite; la mémoire de l'ordinateur ne vaut pas la mémoire collective d'une famille, soutenue par un quelconque répertoire des numéros de téléphone les plus courants, et l'un ou l'autre aide-mémoire de quatre sous. Pour la comptabilité, un cahier à carreaux et une calculatrice de poche, c'est encore ce qu'il y a de mieux. A notre avis, sur dix propriétaires d'un micro-ordinateur, neuf remiseront leur appareil au fond d'une armoire, pour ne l'en ressortir que de plus en plus rarement. Le dixième propriétaire continue de passer de longues heures au clavier de sa machine, soit parce qu'elle lui est d'une réelle utilité pratique, soit parce qu'il l'aime comme on aime pratiquer la musique sans prétendre à une carrière de virtuose et sans jamais songer à en faire une profession. **L'ordinateur n'est alors ni un gadget, ni un objet utilitaire, ni un outil fonctionnel, mais une passion** . Vous qui êtes lecteur d'Elektor, savez ce qu'est une passion, puisque vous avez celle de l'électronique (à moins que ce soit elle qui vous ait!)

Mais encore?

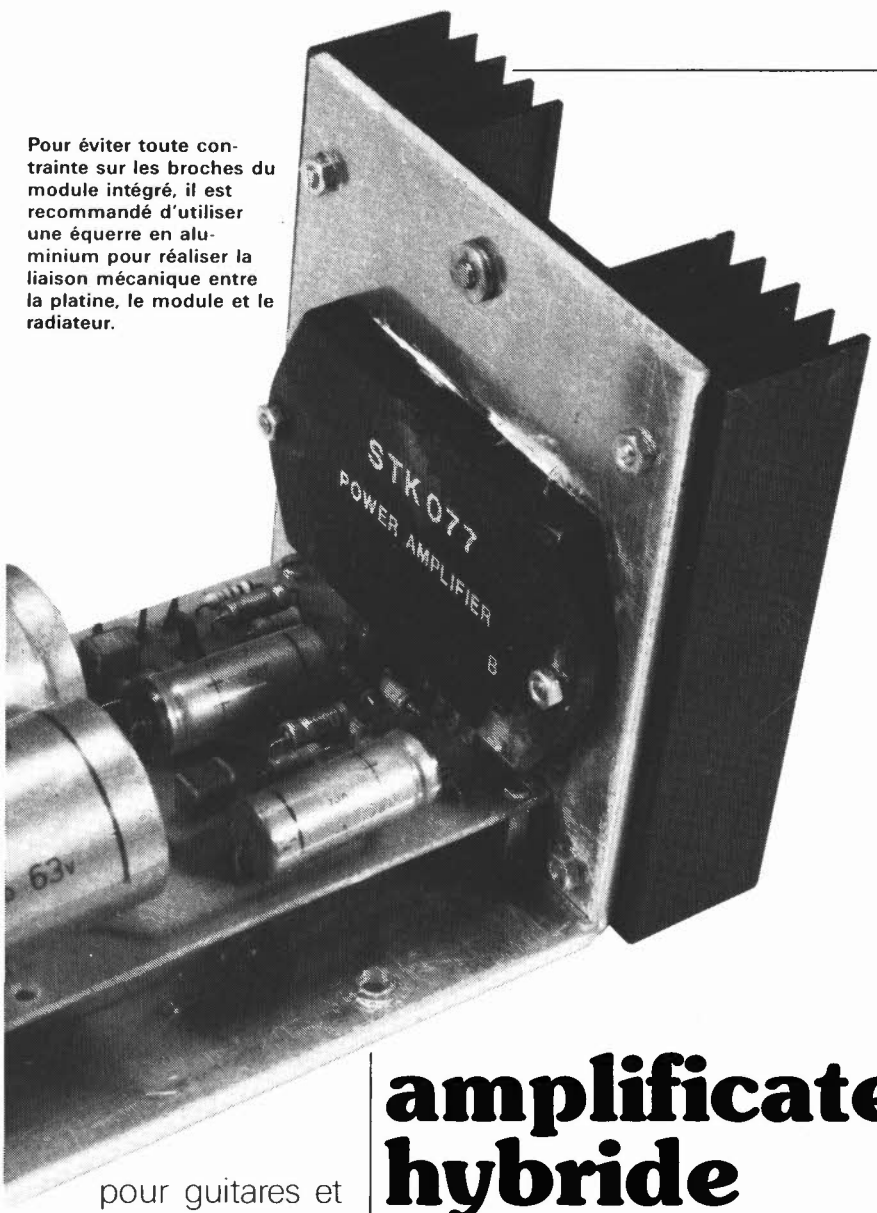
Comme nous le connaissons actuellement, le micro-ordinateur présente le profil d'un gadget. Le matraquage publicitaire est impitoyable, et s'il y a de fortes chances que cela suffise pour que l'ordinateur passe dans les moeurs de Monsieur Tout-le-monde, cela ne suffira cependant pas à l'empêcher d'en ressortir.

De quelle nature pourraient être les nouveaux objets utilitaires de demain?
Un dispositif de réduction, voire de suppression du bruit, incorporé dans un fauteuil; une sorte de cloche anti-bruits électronique, techniquement, c'est réalisable, mais commercialement, non!
Un téléphone plus souple, mieux adapté à la complexité et à la variété de nos modes de vie: les abonnés choisissent les périodes pendant lesquelles ils (ne) souhaitent (pas) être appelés. L'ordinateur des PTT sait donc à quel moment les souhaits de Pierre et ceux de Paul sont compatibles; il lui suffit d'établir la communication.
Un journal dont le lecteur établit lui-même le sommaire en fonction de ses goûts et ses centres d'intérêt. Dans le même esprit, il y aurait les livres "électroniques", à lire sur des écrans beaucoup plus performants que ceux avec lesquels nous nous torturons encore.
Il y a aussi, puisque notre vue est en cause, les lunettes "électroniques" équipées d'un amplificateur de lumière qui permettrait de voir dans l'obscurité. Plus pratique et probablement plus économique qu'une lampe de poche, non? Et que diriez vous d'un dispositif qui rende votre ouïe ultra-sensible?

Mais que trouvera-t-on dans Elektor alors?
Sans doute toujours des articles pratiques, variés, faisant appel à la technologie moderne. Il y aura encore des préamplis audio, oui, mais avec un bus de 32 lignes qui permette de les relier aux nouvelles ROM audio! Une unité de réverbération numérique, oui, mais avec une mémoire dont la capacité sera chiffrée en méga-octets.
Promis, juré: Elektor restera le magazine d'électronique le plus passionnant qui soit.

la rédaction

PS: A propos, CANAL+, est-ce un gadget?



Pour éviter toute contrainte sur les broches du module intégré, il est recommandé d'utiliser une équerre en aluminium pour réaliser la liaison mécanique entre la platine, le module et le radiateur.

amplificateur 30 W hybride

pour guitares et autres amplificateurs

Nous avons choisi cet étage de puissance hybride pour donner vie à l'amplificateur pour guitare décrit ailleurs dans ce numéro. Ceux d'entre nos lecteurs que la construction d'un amplificateur a toujours effrayé, de par sa complexité à leurs yeux redoutable, trouveront ici une alternative intéressante. Un nombre de composants remarquablement faible permet de réaliser un montage solide et fiable que ses qualités audio permettent de situer en milieu de gamme Hi-Fi.

On trouve aujourd'hui des modules de puissance en technologie hybride dans de nombreux amplificateurs de classe Hi-Fi, de moyenne puissance, (30 à 60 watts). Ce type de module se prête d'autre part parfaitement à la réalisation d'un amplificateur de conception personnelle: sa reproductibilité est meilleure et sa compacité supérieure à ce à quoi on peut s'attendre d'un montage en technologie discrète; il est d'autre part moins sensible et enclin à la mise en oscillation qu'un amplificateur réalisée en technologie intégrée. Sans oublier de signaler pour finir, son excellent rapport qualité/prix. Ils existent en différentes versions de puissances diverses, la puissance maximale atteignant aux alentours de 70 watts. En dépit de leur faible prix, ils sont de bonne qualité. Il est à noter par ailleurs que les modules contiennent de vrais transistors couplés thermiquement.

La version 30 watts dispose d'une puissance suffisante pour réaliser un amplificateur pour guitare ou un amplificateur pour chaîne stéréo de puissance moyenne. Ces modules seraient également à considérer en cas de construction d'enceintes actives en raison de leur prix très raisonnable et de leur faible encombrement.

Que trouve-t-on dans ...

... un tel module? L'autopsie d'un module (décédé), permet d'y découvrir une minuscule platine en céramique sur laquelle sont fixés d'étranges composants. Pour assurer refroidissement correct des transistors de puissance, (qui ont la forme d'une puce de circuit imprimé), ces derniers sont montés à même le radiateur du module. La **figure 1** donne le schéma de principe du module STK 077 (Sanyo). Comme on le voit, il s'agit là d'un schéma d'amplificateur assez classique.

A l'entrée on découvre un amplificateur différentiel basé sur T2/T3, amplificateur doté d'une source de courant (T1, D1, D2) qui fait office de résistance d'émetteur. Le signal de l'étage différentiel attaque le transistor de commande, (driver), T6 dans la ligne de collecteur duquel est prise une source de courant (T4) qui fait office de résistance de collecteur. T5 situé dans la ligne de collecteur du transistor de

1

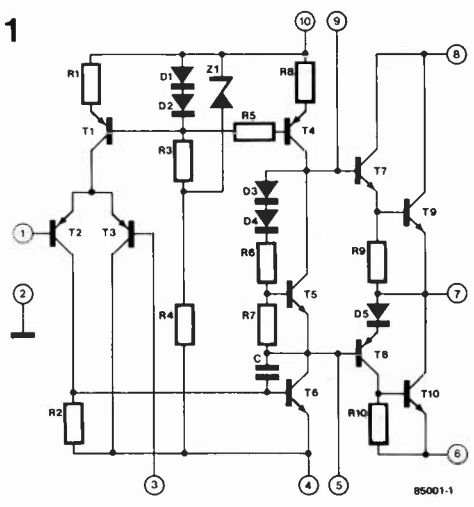


Figure 1. Schéma interne du STK 077. L'étage d'entrée comporte un amplificateur différentiel PNP dans la ligne d'émetteur duquel on découvre une source de courant. Les transistors de puissance sont montés en étage darlington quasi-complémentaire.

commande produit une chute de tension constante qui sert de tension de polarisation du transistor de puissance. Cette tension de polarisation permet la circulation à travers les transistors de puissance d'un courant de repos de quelque 50 mA. Ces derniers sont montés en darlingtons quasi-complémentaires. T7 et T9 constituent un darlington NPN, T8 et T10 son complémentaire PNP. L'asymétrie de la moitié inférieure (T8/T10) est égalisée par la diode D5 (montée en "diode Baxandall").

Schéma de principe

En raison de l'exiguïté de la surface de la platine intégrée du module, les condensateurs ne peuvent y trouver place et sont de ce fait connectés extérieurement. Le circuit, (**figure 2**) est conçu pour une alimentation symétrique appliquée telle quelle aux transistors de puissance (broches 6 et 8 du module), après découplage par les condensateurs C4 et C8. Les tensions d'alimentation de l'entrée et de l'étage de commande, appliquées l'une à la broche 10 et l'autre à la broche 4, se voient dotée d'un découplage supplémentaire qui prend respectivement la forme des paires R3/C3 et R5/C7. La contre-réaction se fait de la sortie (broche 7) vers l'entrée (broche 3), à travers R6. Le gain est fixé par la contre-réaction, c'est-à-dire par le rapport de R6 sur R4. Mathématiquement: $A = \frac{R6 + R4}{R4}$ (gain en tension = 21,7).

Le signal arrive sur l'entrée non-inverseuse de l'amplificateur différentiel (broche 1). On réalise le réglage de la tension continue au potentiel nul par l'intermédiaire de R2, à travers laquelle circule d'ailleurs également le courant de base de T2. La broche 2, reliée à la surface de fixation du circuit hybride, constitue la connexion de masse du module.

La stabilité de l'étage de puissance est obtenue à l'aide de plusieurs mesures compensatoires. Dans le module lui-même, on trouve un condensateur de "Miller" pris entre la base et le collecteur du transistor de commande T6. A l'extérieur, C5 possède lui aussi un effet de compensation. A la sortie, C9 et R7 constituent une charge définie aux fréquences élevées, ce qui ne peut que favoriser la

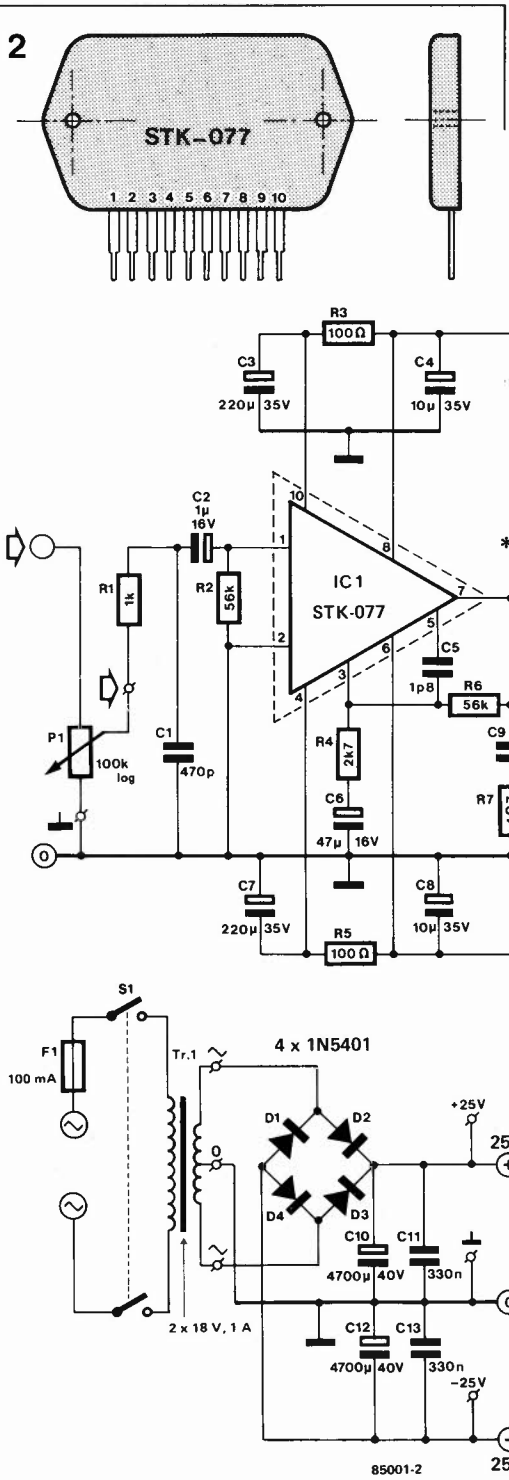
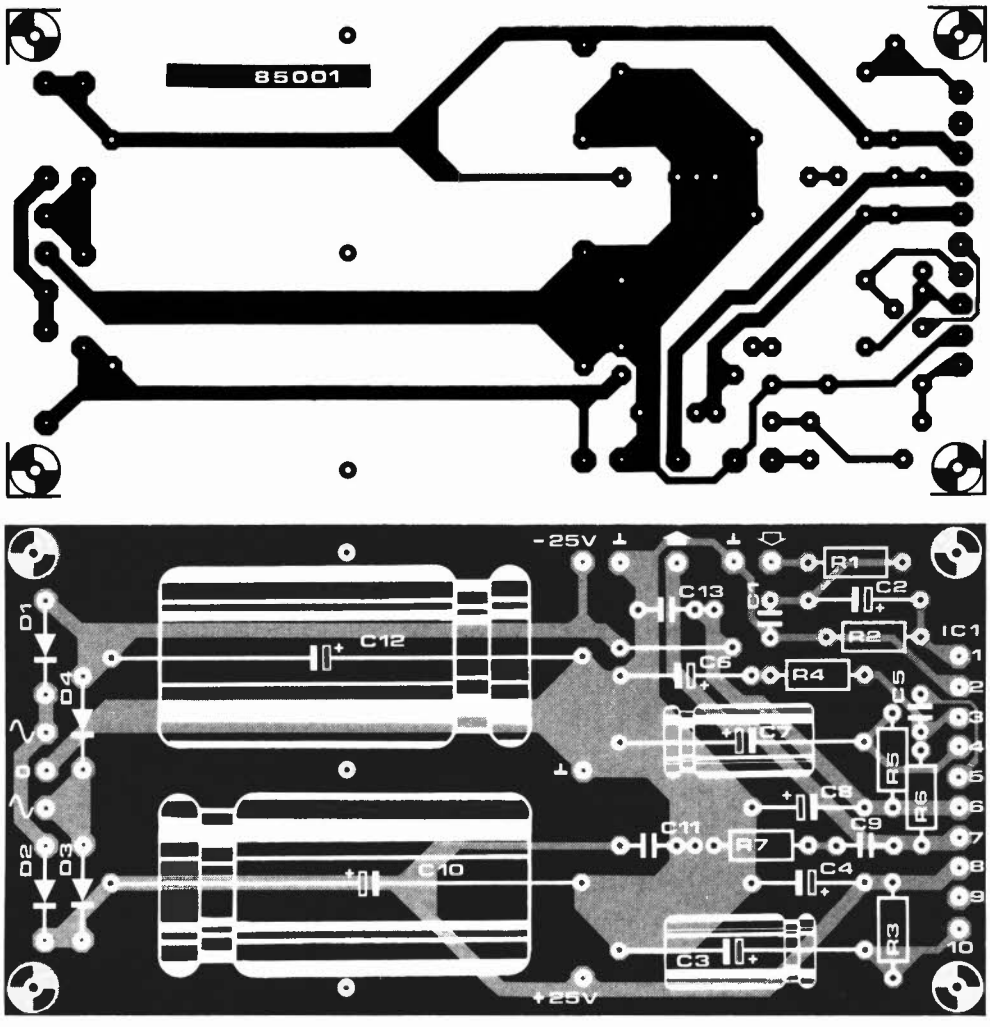


Figure 2. Schéma de principe d'un amplificateur de puissance complet doté de son alimentation asymétrique.

Tableau 1.

Caractéristiques techniques du STK 077:	
Tension d'alimentation maximale	± 32 V
Tension d'alimentation conseillée	± 22 V
Température de boîtier maximale	85°C
Durée maximale de court-circuit	2 s
Résistance de charge préconisée	8 Ω
Résistance de charge minimale	4 Ω
Courant de repos maximal	100 mA
typique	50 mA
Puissance pour R_L = 8 Ω (minimum) (20 Hz...20 kHz, k = 0,3%, U_b = ± 22 V)	20 W
Plage des fréquences (−1 dB) à 1 W/8 Ω	10 Hz...100 kHz
Largeur de la bande puissance à 20 W/8 Ω (pour U_b = ± 22 V)	10 Hz...30 kHz
Tension continue maximale en sortie	± 70 mV
Impédance d'entrée	50 k
Tension d'entrée (efficace) pour 20 W/8Ω	1 A
30 W/8 Ω	1,5 A
Consommation de courant à 20 W/8 Ω	600 mV
à 30 W/4 Ω	500 mV

3



Liste des composants

Résistances:
R1 = 1 k
R2, R6 = 56 k
R3, R5 = 100 Ω
R4 = 2k7
R7 = 4Ω7
P1 = 100 k log

Condensateurs:
C1 = 470 p
C2 = 1 µ/16 V
C3, C7 = 220 µ/35 V
C4, C8 = 10 µ/35 V
C5 = 1p8
C6 = 47 µ/16 V
C9 = 47 n
C10, C12 = 4700 µ/40 V
C11, C13 = 330 n

Semiconducteurs:
D1...D4 = 1N5401
IC1 = STK-077 (SANYO)

Divers:
F1 = fusible 100 mA lent
S1 = interrupteur secteur double
Tr1 = transformateur, secondaire 2 x 18 V/1 A ou 1 x 36 V (1 A) avec prise intermédiaire à 18 V
radiateur pour IC1

Figure 3. Le circuit imprimé représenté ici permet la réalisation d'un amplificateur basé tant sur le STK 077, que sur n'importe quel autre membre de la famille STK, que ce soit le 078, le 080, le 082 ou le 083. Le résultat est un amplificateur capable de fournir une puissance minimale comprise, selon le type, entre 24 W et 40 W.

stabilité du circuit lorsque sa sortie est ouverte. Enfin, on trouve à l'entrée un dernier réseau RC (constitué par R1/C1), un filtre passe-bas, qui en tant que "compensation de temporisation d'entrée", (input lag compensation), diminue la vitesse de montée du signal d'entrée, pour que la distorsion d'intermodulation transitoire, (TIM = Transient Intermodulation Distorsion, en anglais), soit minimale.

L'alimentation trouve place sur le circuit imprimé. Il ne reste plus de ce fait, qu'à connecter le transformateur. Il s'agit d'une alimentation non stabilisée standard: quatre diodes solides, deux condensdateurs costauds et deux condensateurs MKT branchés en parallèle sur ces derniers. Si les enroulements secondaires du transformateur sont prévus donner 18 V, la tension d'alimentation disponible à vide est de 25 V; elle chute à 22 V environ en charge. Un transformateur de 1 A est juste capable de fournir la puissance de sortie théorique, soit 20 watts.

Un peu plus de puissance

Contractuellement, le STK 077 est capable, comme l'indique le **tableau 1**, de fournir 20 watts dans une charge de 8 ohms. Si cette dernière est réduite à 4 ohms, la puissance disponible grimpe à 30 watts, (à une tension d'alimentation de ± 20 V), le taux de distorsion croît légèrement, la consommation de courant augmente elle aussi (1,5 A). S'il vous faut plus de puissance, il est préférable de choisir, dans la gamme des STK 078 à 083, un module hybride plus puissant, et cela sans devoir modifier le circuit imprimé. Il faudra bien évidemment adapter les caractéristiques du transformateur et celles de la tension de fonctionnement des condensateurs électrochimiques. Le **tableau 2** donne les indications nécessaires et suffisantes.

Trucs pratiques

Le transformateur de l'alimentation pourra être soit à enroulement unique avec prise

Tableau 2.

Type	STK 078	STK 080	STK 082	STK 083
Tension d'alimentation maximale (V)	± 35	± 39	± 43	± 46
Tension d'alimentation préconisée (V)	± 25	± 27	± 30	± 32
Impédance de charge conseillée (Ω)	8	8	8	8
uissance de sortie minimale sous (W) 8 Ω	24	30	35	40
Tensions exigées du transformateur (V)	2x20	2x22	2x25	2x27
Puissance du transformateur (VA)	⩾50	⩾60	⩾75	⩾90
Tension de fonctionnement des condensateurs électrochimiques (V) (pour C3, C4, C7, C8, C10, C12)	35/40	⩾50	⩾50	⩾50
Fusible de protection des haut-parleurs (A) (pour 8 ohms)	1,2 M	1,6 M	1,6 M	2 M
Résistance thermique du radiateur (K/W)	⩽1,5	⩽1,4	⩽1,2	⩽1

intermédiaire soit à deux enroulements séparés. Dans ce dernier cas, il faudra procéder de la façon suivante:
Relier l'une des extrémités de l'enroulement 1 à l'une de celles de l'enroulement 2 et mesurer la valeur de la tension alternative présente entre les extrémités libres! Si la valeur mesurée est proche de 0 volt, il faut intervertir les connexions de l'un des enroulements, pour obtenir entre les extrémités libres un niveau de tension alternative proche du double de celle existant sur un seul enroulement. Les deux extrémités connectées constituent le point milieu de notre montage. En cours de fonctionnement, l'absence d'une des tensions d'alimentation est **fatale** à l'amplificateur. Il faudra particulièrement veiller à ce point lors des essais. Les deux tensions doivent être appliquées simultanément. En aucun cas, il ne faudra placer de fusible dans l'une des lignes d'alimentation (ce n'est pas pour rien que nous n'avons pas prévu d'emplacement à leur intention sur le circuit imprimé). Il faudra faire en sorte que l'alimentation soit le plus symétrique possible. Dans ce but, on veillera à ce que les tensions fournies par les deux enroulements soient identiques et que les condensateurs électrochimiques, C10 et C12, soient jumeaux (valeur et type identiques, même fabricant).
Les valeurs de résistance thermique indiquées dans le **tableau 2** correspondent à la puissance maximale. Si vous prévoyez de n'utiliser ce montage que dans votre salon, un radiateur de dimensions plus faibles fera aussi l'affaire. Il vaut mieux percer les orifices de fixation du radiateur sur le module à un diamètre légèrement supérieur à celui strictement nécessaire, pour éviter toute tension mécanique lors de sa mise en place. Nous recommandons instamment l'utilisation de pâte thermoconductrice.
Pour des utilisations non Hi-Fi, (amplificateur pour guitare), on pourra implanter un fusible dans la ligne du haut-parleur, (dessiné en pointillés sur le schéma). Le fusible est dimensionné pour ne réagir qu'en cas de court-circuit, et cela dans les 2 secondes. Le suffixe M indique qu'il s'agit d'un fusible à rapidité moyenne: une version lente ou rapide est moins appropriée. En cas d'utilisation d'un module différent, on cherchera dans le **tableau 2** quel est le type de fusible à utiliser.
Comme les connexions du STK n'ont pas été étudiées pour supporter le poids du radiateur, on utilisera une équerre d'aluminium pour relier le circuit imprimé au radiateur, (comme le montre la photo de titre).
Le câblage est l'un des points les plus importants (et les plus délicats), lors de la réalisation de tout amplificateur. Comme nous savons d'expérience combien il est facile de faire une erreur de câblage, nous avons choisi de mettre l'alimentation et l'amplificateur sur un unique circuit imprimé **(figure 3)**. Il reste à effectuer une triple liaison entre le transformateur et le circuit imprimé, à appliquer le signal d'entrée à travers un câble blindé et à relier le haut-parleur à l'aide d'un câble bifilaire, et l'affaire est close.
En cas de réalisation d'une version stéréo, au lieu d'utiliser deux transformateurs séparés, on pourra utiliser un seul transformateur capable de fournir un courant deux fois plus important. Il faut dans ce cas relier séparément chaque platine au transformateur, et d'autre part, donner à chaque haut-parleur sa propre ligne de masse. Si on ne s'est pas trompé, chacun des haut-parleurs est relié à sa platine à l'aide d'un câble bifilaire.
Si le haut-parleur choisi a une impédance de 4 Ω, les caractéristiques du transformateur doivent être légèrement différentes: il doit pouvoir fournir un courant plus important, (1,5 A); une autre solution consiste à choisir une tension d'alimentation plus faible (2 x 15 . . . 16 V). En cas de choix de la première solution, il faudra dimensionner le radiateur en conséquence, c'est-à-dire prendre un modèle ayant une résistance thermique de 1,5 K/W au lieu de 1,7 K/W. Il n'y a pas lieu de s'attendre à quelque problème que ce soit; le taux de distorsion est légèrement plus élevé, (voir **figure 4b**).
Après avoir tout mis en oeuvre pour vous faciliter au maximum la réalisation de cet amplificateur hybride, il ne nous reste plus qu'à vous souhaiter bonne chance: Fiat sonus!
(Que le son, et non le bruit, soit!)

4

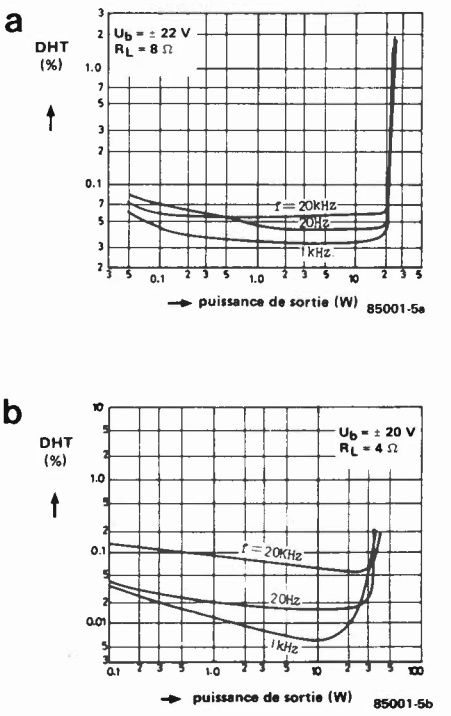
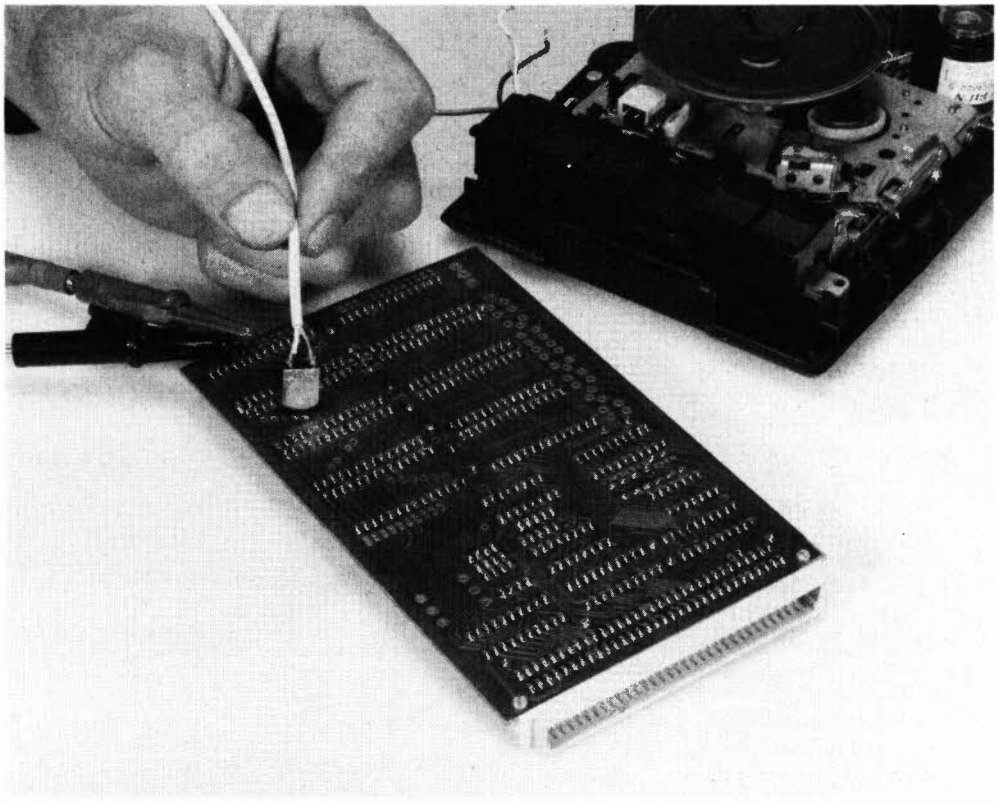


Figure 4. Courbes donnant le taux de distorsion en fonction de la puissance de sortie d'un amplificateur construit autour d'un STK 077. La figure 5a correspond à une charge de 8 ohms et à tension d'alimentation de ± 22 V. La figure 5b, à une charge de 4 ohms et une tension de ± 20 V.



la truffe

pour suivre un court-circuit à la trace

Ne vous est-il jamais arrivé de grommeler en douce, au cours d'une séance de dépannage, qui, une fois de plus prend la forme d'un marathon, alors que la réalisation du montage n'avait pas dépassé la durée d'un 10 000 mètres? Dans la plupart des cas, le responsable des curieux phénomènes observés ou du non-fonctionnement du montage n'est pas un défaut électrique, (erreur dans le schéma de principe, composant défectueux...). Il est très fréquent que la cause en soit un défaut mécanique, une micro-rupture dans une piste, un point de soudure froide, un pont de soudure involontaire, pour ne citer que quelques exemples. L'expérience prouve qu'il est extrêmement difficile de détecter visuellement la présence d'un défaut mécanique, si on ne dispose pas d'un appareillage de mesure le plus souvent très onéreux... à moins de construire cette sonde de mesure super-simple, extra-économique et ultra-raffinée, qui à la manière de la truffe d'un chien de chasse, piste les court-circuits.

Les circuits imprimés les plus enclins à présenter des défauts mécaniques sont ceux qui comportent de nombreuses pistes extrêmement fines (la célèbre loi de Murphy). Le nombre de courts-circuits possibles sur un circuit imprimé est directement proportionnel au carré de la densité des pistes au centimètre carré. Essayez donc de trouver le point litigieux sur un ordinateur monocarte ou une carte de mémoire de 256 K. Il va sans dire que tout électronicien (amateur ou non), inspecte soigneusement ses soudures, montage terminé, vérifiant par la même occasion la solidité de la fixation des composants. Avant d'effectuer le "test du feu" (ou de la fumée??), il sort le multimètre pour faire une ultime vérification rapide. Et, naturellement, ça ne peut pas rater, voici le premier court-circuit. Une vérification approfondie ne permet pas d'en découvrir d'autre. Et pourtant le montage ne fonctionne pas comme il devrait. Que faire? La simplicité même (mon cher Watson): après avoir sorti les circuits intégrés de leurs supports, on applique un signal

ayant une fréquence située aux alentours de 1 kHz aux pistes douteuses. Dans ces conditions, il circule, à l'emplacement du court-circuit entre les pistes, un courant; et qui dit courant dit production d'un champ magnétique. Ce champ magnétique peut être décelé à l'aide de la tête de lecture d'un lecteur de cassettes ou d'un magnétophone et être transmis à un petit amplificateur suivi d'un haut-parleur. Si on promène la tête de lecture sur les pistes on entend du bruit qui disparaît dès que l'on a dépassé l'endroit du court-circuit ou que l'on ne se trouve plus à proximité des pistes.
Ce n'est pas plus difficile que cela!

Réalisation

Il nous faut bien évidemment une tête de lecture. Il n'est pas nécessaire, dans le cas qui nous intéresse, qu'elle ait une bande passante importante et/ou une qualité de traitement de l'information sonore irréprochable. N'ayez aucun remord à choisir la tête de lecture la plus élimée ou la plus vieille que vous possédiez. La meilleure solution consiste à utiliser un (très vieux) lecteur de cassettes bon pour la ferraille, (mais dont l'ampli et le haut-parleur sont encore en bon état). On dessoude alors la tête de lecture et à ses connexions on soude un câble blindé dont l'autre extrémité est à son tour ressoudée aux connexions auxquelles la tête de lecture était reliée à l'origine. La liaison de masse du câble peut également être effectuée sur le boîtier de la tête de lecture. Le principe du montage n'est pas plus complexe que cela.

Le test

Nous allons voir ce dont est capable notre "appareil de mesure". Mais avant d'en arriver là il va falloir fabriquer le signal de test. Le schéma de la **figure 1** est celui d'un générateur de signaux rectangulaires de 1 kHz environ, la précision de cette fréquence n'ayant pas la moindre importance. Si vous possédez un appareil capable de fournir ce genre de signal, (générateur d'impulsions, ou autre générateur de fonctions), c'est parfait. Il peut être nécessaire avec ce genre d'appareil, de devoir prendre une résistance de 100 Ω en série.
Les deux connexions du générateur sont court-circuitées et maintenues à proximité de la tête de lecture (sans la toucher cependant). Cette dernière reçoit un signal et l'on ajuste alors le volume à un niveau sonore supportable. Il peut être nécessaire de devoir jouer alternativement sur le niveau et l'amplitude du signal produit par le générateur jusqu'à ce que l'on obtienne un signal de test aisément audible. On relie ensuite les connexions du générateur à deux pistes suspectes (voir **figure 2**) et la chasse peut commencer. A proximité des circuits intégrés, la recherche du court-circuit peut être plus délicate, les pistes étant très rapprochées. On pourra augmenter légèrement le volume du lecteur de cassettes et effectuer le réglage de la façon indiquée plus haut.
Si l'on veut tester une platine dotée de ses composants, (platine découverte sur l'un des stands d'un quelconque marché aux puces), il vaut mieux régler le niveau de la tension à une valeur de 0,4...0,5 V_{CC}.
Dans le cas d'un générateur du type de celui de la figure 1, il suffit pour cela d'ajouter en sortie un diviseur de tension supplémentaire (R3 et R4).
Parions que cet instrument vous permettra de trouver la dernière erreur.

1

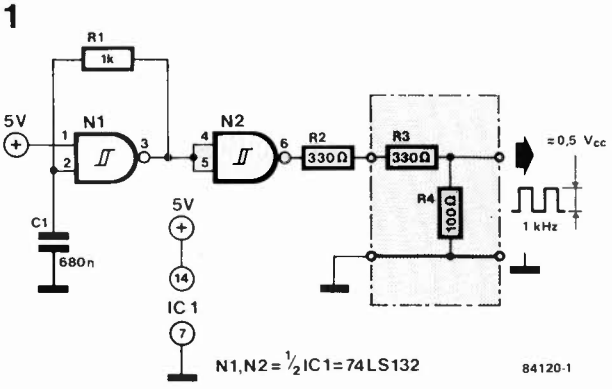


Figure 1. Générateur de signaux rectangulaires de 1 kHz. Sa simplicité élémentaire ne permet pas le réglage de l'amplitude. Sans la moindre gravité, on pourra effectuer ce dernier à l'aide de la commande de volume du lecteur de cassettes.

2

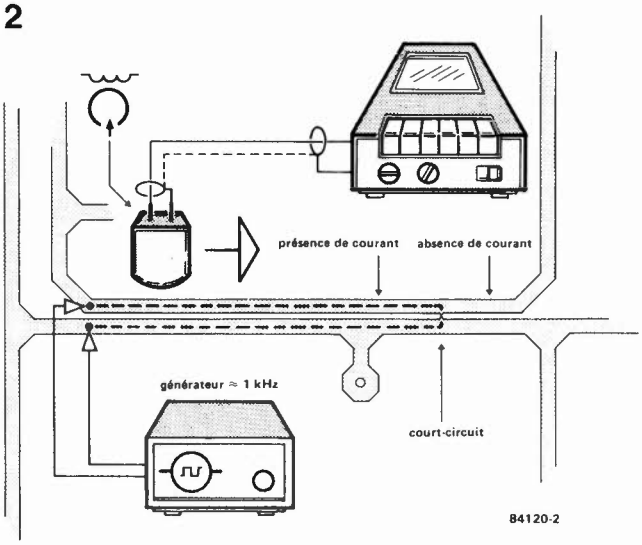
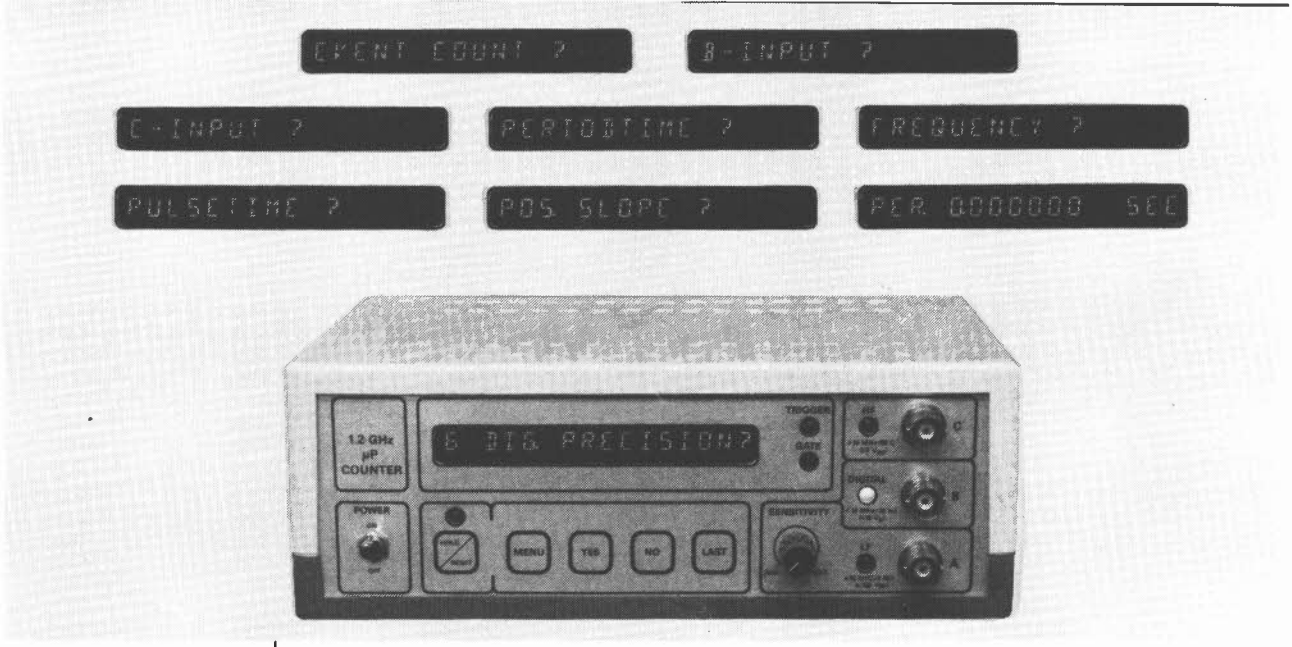


Figure 2. Illustration du principe de mesure.

Littérature:
In Cider, Octobre 1983, page 136, 'the short search"



fréquencemètre à µP

précis, ultra-rapide, facile à manipuler et pratique

Le nec plus ultra... le summum... à l'abri des fausses manoeuvres... sont quelques-uns des qualificatifs (mérités) de ce nouveau fréquencemètre. Il nous faut admettre que nous n'en sommes pas peu fiers de notre dernier-né. Enfin un fréquencemètre pour l'amateur aux caractéristiques et à la facilité de manipulation dignes de celles d'un appareil professionnel bien plus onéreux. Comme nous le signalions dans l'article de présentation du mois dernier, il s'agit du projet d'une équipe dont certains membres ne comptent plus les nuits blanches au polissage du moindre détail. Aussi, si vous avez l'intention d'acquérir un fréquencemètre dans les prochaines semaines, nous vous suggérons de poursuivre la lecture de cet article avant de franchir le pas de la porte de quelque magasin que ce soit pour acheter "n'importe quel" fréquencemètre. Nous sommes prêts à parier que vous serez séduit par notre fréquencemètre à µP.

Caractéristiques techniques:

- Gamme des fréquences: 0,01 Hz... 1,2 GHz
- Mesure de la durée de période: 10 ns... 100 s
- Mesure de la durée d'impulsion: 0,1 µs... 100 s
- Comptage des impulsions: de 0 à 10^9 impulsions
- Choix entre résolution de 6 ou 7 chiffres
- Temps de mesure d'une fréquence: 0,2 s (6 chiffres) pour f>20 Hz <2 s (7 chiffres) pour f>2,5 Hz
- Commutation automatique sur toutes les gammes (auto-ranging)
- Affichage alphanumérique à 16 caractères à commande interactive
- Sensibilité:
  entrée A: 10 mV_{eff} (R_{ent} = 2 MΩ)
  entrée B: niveau TTL ou CMOS (R_{ent} = 25 kΩ)
  entrée C: 10 mV_{eff} (R_{ent} = 50 Ω)
  avec diviseur de fréquence: 100 mV_{eff} (R_{ent} = 50 Ω)

"Encore du microprocesseur", sera peut-être la réaction de nombre d'entre nos lecteurs, pour qui µP est synonyme de prix élevé. Il faut cependant insister sur le fait qu'un microprocesseur permet de doter certains montages de caractéristiques impossibles à égaler en son absence. Dans le cas de ce fréquencemètre, le µP apporte une simplification, une augmentation de vitesse et un confort d'utilisation tels qu'ils dispensent l'utilisateur de mode d'emploi. Pour vous convaincre de l'utilité d'un µP, nous allons insister sur les avantages que comporte son emploi en le comparant à un fréquencemètre réalisé en technologie discrète. Commençons par évoquer la présence d'une commutation automatique. L'absence de µP se serait soldée par une large poignée de circuits intégrés supplémentaires. Notre "calculatrice" se charge du travail. Parlons ensuite de la technique de mesure adoptée, technique que nous avons évoquée dans l'article de présentation du mois dernier. La mesure par calcul de la valeur réciproque, concept auquel nous reviendrons plus en détail, ne peut se faire qu'à l'aide d'un microprocesseur, car elle exige un nombre d'opérations important. Les avantages de la mesure par calcul de la valeur réciproque sont une précision maximale (haute résolution) pour une durée de mesure minimale. Cette méthode de mesure sert tant pour la mesure d'une fréquence que pour celle d'une durée. Avantage supplémentaire, adieu les commutateurs rotatifs dont le prix est directement proportionnel au nombre de positions multiplié par le nombre de circuits. Quelques boutons-poussoirs ordinaires suffisent à assurer la commande de l'appareil.

Si le montage comporte un microprocesseur, l'utilisation d'un affichage alphanumérique va de soi. Le confort d'utilisation s'en améliore sensiblement. Le fréquencemètre prend en compte les réponses de l'utilisateur aux questions qu'il pose, réponses d'une facilité enfantine, puisqu'il suffit de répondre par **YES (oui)** ou par **NO (non)**. En cours de mesure, l'instrument indique ce qu'il est en train de faire et donne l'unité de la valeur affichée. Il "dira" par exemple FREQ. 1.234567 KHZ ou

PER. 8.61059 MSEC. Le prix de revient d'un affichage alphanumérique de cette sorte et du circuit LSI de commande associé, est du même ordre que celui de la demi-douzaine d'afficheurs sept segments à LED et de leur logique de commande, qu'à eux deux, ils remplacent. Il ne devrait donc pas y avoir de problème de ce côté-là.
Les extensions et les adaptations sont relativement aisées avec ce fréquencemètre, puisque dans la plupart des cas il suffira de modifier le logiciel. On peut par exemple penser à une sortie IEEE, ou à l'introduction de fréquences de compensation. Pour finir, il nous faut mentionner la présence d'une face avant pelliculaire, (un clavier à membrane), dotée de touches sensitives à très faible effort. L'appareil prend ainsi une apparence professionnelle et la reproductibilité y gagne en simplicité.

Principe de mesure du fréquencemètre

Un coup d'oeil au schéma synoptique de la **figure 1** nous permet d'y retrouver trois blocs distincts: l'ensemble centré autour du microprocesseur, le dispositif de comptage et le système de commande de la visualisation (et son affichage).
Le sous-ensemble μP est un système minimal centré sur un μP du type 6502, pourvu de sa RAM (6116), sa ROM (une EPROM 2732) et son PIA (6821). L'interconnexion de ces divers composants est celle que l'on trouve habituellement, aussi ne lui consacrerons-nous pas plus de quelques lignes. Le microprocesseur exécute le programme contenu dans l'EPROM; la RAM fait office de bloc-note pour la mémorisation de données en cours de traitement, le PIA assurant la communication entre le μP et le reste du système.
Comme nous décrirons l'affichage dans ses moindres détails dans le prochain numéro, nous n'en dirons pas plus ici.
Nous allons étudier de près le sous-ensemble de comptage et tâcherons d'en élucider le fonctionnement à l'aide de chronodiagrammes et de schémas de principe individualisés, car il s'agit là de la partie la plus importante pour la compréhension du fonctionnement de l'ensemble du montage. La totalité du matériel se trouve sous la baguette du μP.
Deux multiplexeurs donnent le choix entre plusieurs types de mesure, illustrés chacun par un schéma de principe particulier dans lequel on retrouve uniquement les composants remplissant une fonction pour le mode de mesure concerné. Des interconnexions remplacent alors les multiplexeurs, pour permettre une meilleure compréhension du montage.
Commençons par des généralités concernant le principe de mesure choisi.

Moult calculs

Le principe du fréquencemètre a été décrit dans ses généralités dans l'article de présentation du mois dernier. Le μP commence par ajuster le diviseur programmable à sa valeur minimale. A la fin de la première période du signal entrant, le diviseur envoie un niveau logique haut qui met, momentannément, fin à la mesure, sachant que cette mesure constitue une sorte de mesure d'essai précédant la mesure proprement dite. Avant de pouvoir commencer cette dernière, il faut bien évidemment savoir quel est le facteur de division choisi. La mesure d'essai permet de déterminer la durée d'une période du signal entrant, le processeur calculant à l'aide de cet élément quel multiple de cette durée peut être pris en compte par le compteur au cours de la durée de mesure choisie. Le facteur de division du diviseur programmable est fonction du résultat de ces calculs. Le facteur de division est toujours une puissance de 2. La durée de mesure vaut dans ce cas: 2^n x T, formule dans laquelle T est la durée de la période et n le facteur de division demandé au diviseur programmable. Sachant que le nombre de périodes à prendre en compte est toujours une puissance de 2, les durées de mesure de deux fréquences différentes peuvent varier selon un facteur 2. Exemple: nous avons choisi une résolution de 6 chiffres. La durée du temps de porte (gate time) correspondante est de 0,1 s au minimum. A supposer que la fréquence à mesurer soit de 5 kHz, la durée de période (T) sera de 200 μs. A la fin de la mesure d'essai, le μP effectue très rapidement les calculs suivants:
$2^n \cdot 200 \cdot 10^{-6} \geqslant 0{,}1 \Rightarrow 2^n \geqslant 500 \Rightarrow$
n = 9 et 2^n = 512.
Ce dernier nombre représente le facteur de division du diviseur programmable. La durée du temps de porte atteint dans ces conditions: $512 \cdot 200 \cdot 10^{-6}$ = 0,1024 s. Pour une fréquence d'entrée de 2,6 kHz, nous aurions T = 358 μs.
$2^n \cdot 385 \cdot 10^{-6} \geqslant 0{,}1 \Rightarrow 2^n \geqslant 260 \Rightarrow$
n = 9 et 2^n = 512.
On utilise le même facteur de division, mais la durée du temps de porte passe à $512 \cdot 385 \cdot 10^{-6}$ = 0,197 s.
Pour une fréquence de 2,5 kHz, la durée du temps de porte diminue à nouveau, sachant que le facteur de division est

1

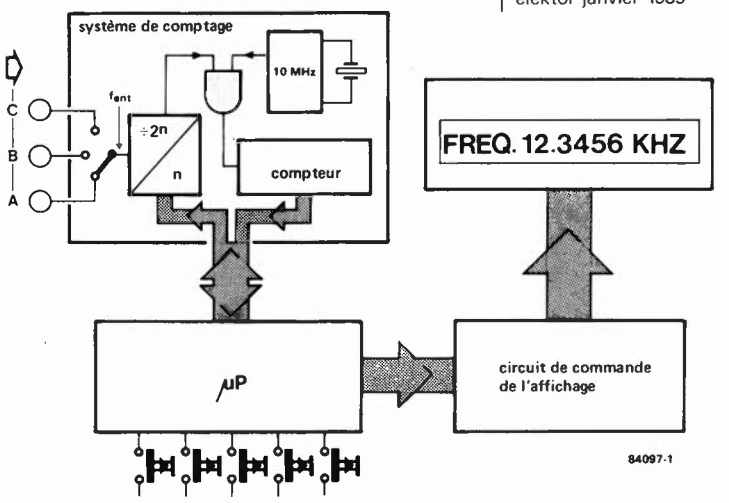


Figure 1. Schéma synoptique du fréquencemètre, ultra-simplifé. Le microprocesseur prend à son compte la totalité du trafic électronique.

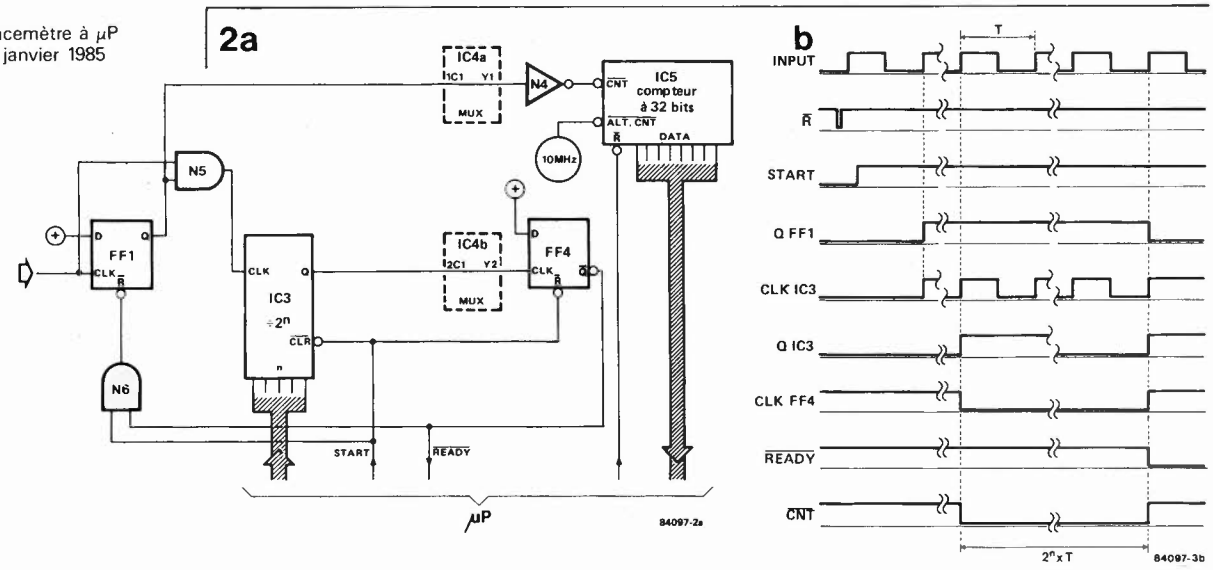


Figure 2. En figure 2a sont donnés les composants entrant en jeu lors de la mesure d'essai d'une fréquence ou d'une période. En figure 2b on découvre les chronodiagrammes correspondants.

alors $2^8 = 256$. La durée de mesure devient alors:

$2^8 \cdot 400 \cdot 10^{-6} = 0{,}1024$ s.

A la fin de la "vraie" mesure, le processeur lit le contenu (X) du compteur. Le nombre en question est la durée du temps de porte multipliée par 10^7 (la fréquence de référence de 10 MHz). Cette durée est égale à $2^n \cdot T$, de sorte que $X = 10^7 \cdot 2^n \cdot T$. Reprenons notre exemple de f = 2,7 kHz; on en tire T = 1/2600 s. Dans ces conditions, $X = 10^7 \cdot 512 \cdot \frac{1}{2600} =$ 1969230. A l'aide de ce nombre et du facteur de division adopté, le μP peut, (selon le mode choisi), calculer ou la fréquence, ou la durée de la période:

$$f = \frac{10^7 \cdot 2^n}{X} = 2{,}60000 \text{ kHz}$$

$$T = \frac{X}{10^7 \cdot 2^n} = 384{,}615 \ \mu s$$

Voici le principe de calcul des mesures de fréquence et de période. Nous allons voir, à la lumière du schéma de principe, comment elles se font dans la pratique.

Mesures de fréquence et de période

La **figure 2a** montre les circuits entrant en jeu lors de la mesure d'essai pour une mesure de fréquence ou de période. Le μP commande les multiplexeurs de façon à ce que le signal de sortie de FF1 soit transmis à N4 et que la sortie Q de IC3 soit reliée à l'entrée d'horloge de FF4. La **figure 2b** donne les chronodiagrammes correspondants. Cela commence par la remise à zéro du compteur à 32 bits; un signal START libère ensuite le reste du système. Le facteur de division de IC3 est fixé à 2^2, (facteur de division minimal de ce diviseur). A l'arrivée du premier flanc ascendant suivant du signal d'entrée, la sortie Q de FF1 monte au niveau logique haut, mettant ainsi N5 en demeure de transmettre le signal à IC3. Simultanément, comme $\overline{CNT}$ passe au niveau logique bas, le compteur commence à comptabiliser les impulsions de 10 MHz fournies par IC5. Au second flanc montant du signal entrant, la sortie Q de IC3 passe au niveau logique haut (dans le cas d'un facteur de division de 2^n, la sortie passe en effet au niveau logique haut après le 2^{n-1}ième flanc montant). La ligne $\overline{READY}$ passe au niveau bas et FF1 reçoit un signal de remise à zéro, la sortie Q passant de ce fait au niveau bas et $\overline{CNT}$ au niveau haut, ce qui provoque l'arrêt du comptage effectué par IC5. Bien que le compteur ait été positionné à un facteur de division de 4, la sortie est passée au niveau haut, après une seule période du signal entrant,

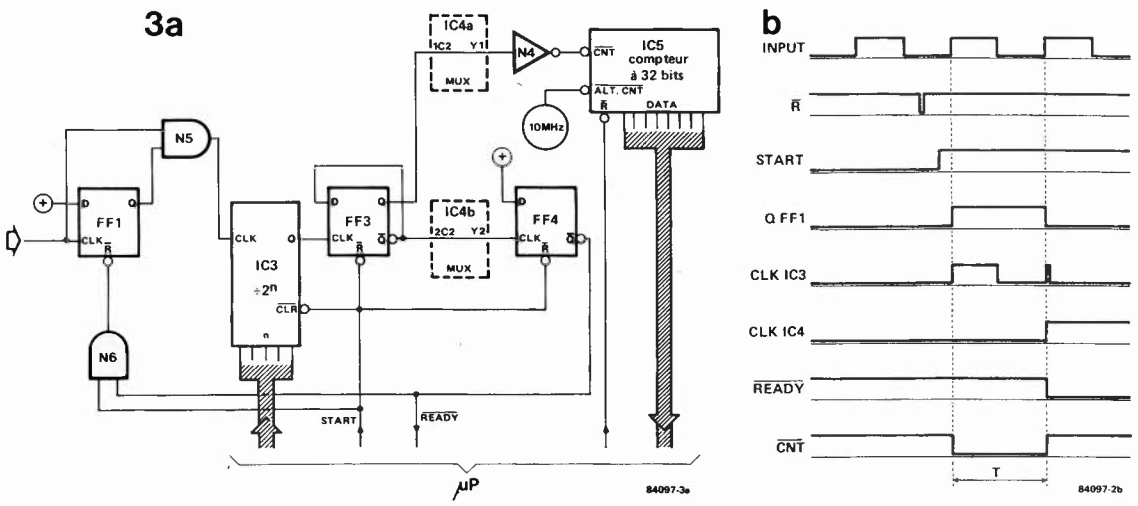


Figure 3. Composants "utiles" lors de la "véritable" mesure de fréquence ou de période, avec les chronodiagrammes correspondants.

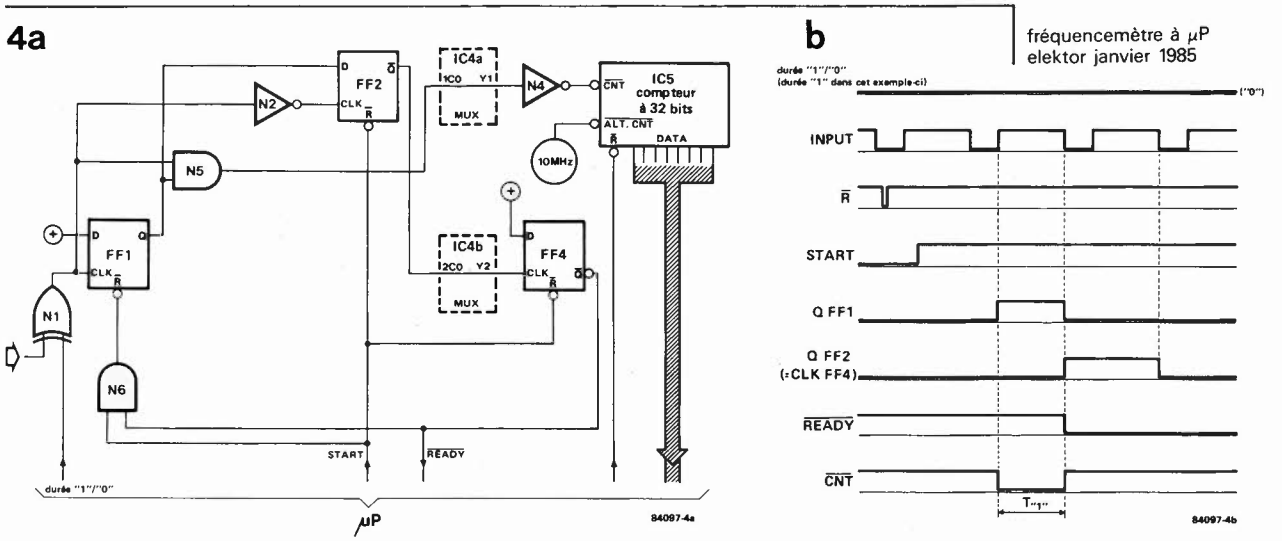


Figure 4. Schéma et chronodiagrammes de la mesure d'une durée d'impulsion.

de sorte que le contenu du compteur IC5 est également valable pour la durée d'une période. Comme indiqué plus haut, le facteur de division est calculé à partir de ce nombre. La mesure proprement dite peut avoir lieu maintenant.

Pour cette dernière, les multiplexeurs sont commandés de façon à ce que la sortie Q de FF3 soit reliée à N4 et que la sortie $\overline{Q}$ de FF3 le soit à l'entrée d'horloge de FF4 (voir **figure 3a**). Le facteur de division commence par être mis à la valeur calculée par le μP. Après émission du signal START, la sortie Q de FF1 passe au niveau haut lors de l'arrivée du flanc montant suivant du signal entrant. N5 peut alors transmettre le signal vers IC3. Après écoulement de 2^{n-1} périodes, (ou plus exactemement autant de flancs positifs), la sortie de IC3 passe au niveau logique haut, FF3 reçoit une impulsion d'horloge, et à partir de cet instant précis, IC5 peut commencer à compter les impulsions de 10 MHz. L'impulsion d'horloge suivante, destinée à FF3 arrive très exactement après 2^n périodes, FF3 basculant alors, produisant ainsi l'arrêt du compteur IC5. A cet instant, la ligne $\overline{\text{READY}}$ est mise au niveau bas par l'intermédiaire de FF4, signalant de cette façon au μP la fin de la mesure. Disposant du contenu du compteur, (IC5), et connaissant le facteur de division choisi, (IC3), le μP est en mesure de calculer la fréquence ou la durée de la période. Ayant terminé ses opérations, il en transmet le résultat au sous-ensemble de visualisation; la procédure de mesure peut reprendre au début.

Mesure de la durée d'impulsion

Nous allons nous pencher sur le schéma et les chronodiagrammes de la **figure 4** pour comprendre le principe de cette mesure. Le signal entre par la porte EXOR N1. Grâce à cette dernière, le processeur est en mesure de savoir si le déclenchement se fait sur un flanc montant ou un flanc descendant du signal entrant, et de ce fait si la durée à mesurer est celle d'un signal haut ("1") ou celle d'un signal bas ("0"). Nous allons supposer ici que N1 n'effectue pas d'inversion. Après libération du système par la ligne START, la sortie Q de FF1 repasse au niveau haut à l'arrivée du premier flanc montant du signal d'entrée. N5 lance alors le compteur sur 32 bits. Le flanc descendant du signal d'entrée arrête le compteur. Dans cette disposition, FF2 et N2 font en sorte que FF4 reçoive, via la ligne $\overline{\text{READY}}$, une impulsion d'horloge lors du flanc descendant, pour signaler au pro-

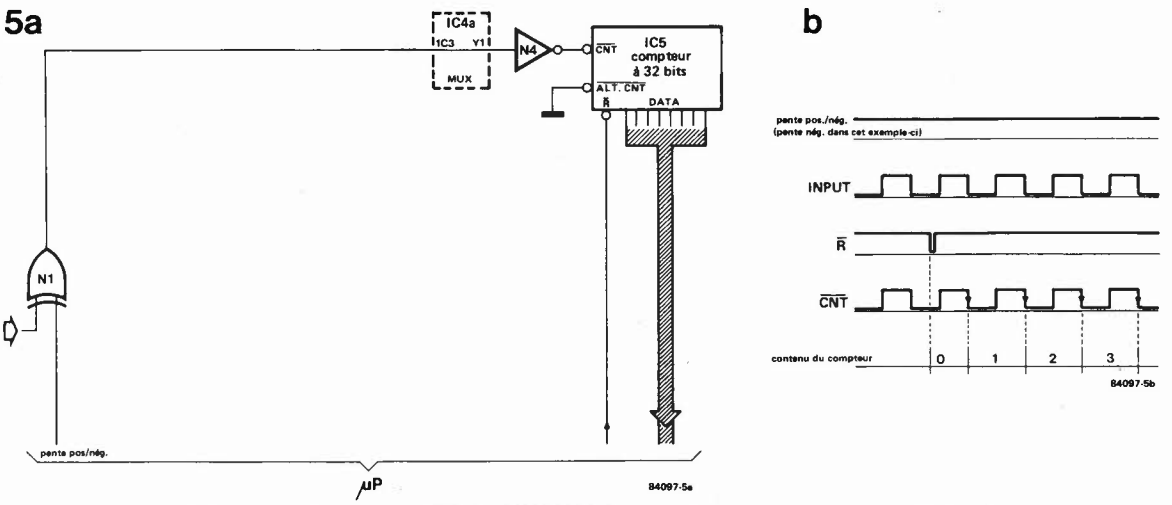
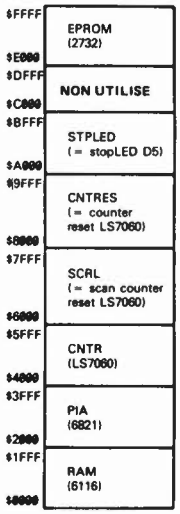


Figure 5. Très peu de composants suffisent au comptage d'impulsions, comme le montre ce schéma. Les chronodiagrammes s'en trouvent singulièrement simplifiés.



cesseur la fin de la mesure, (le blocage simultané de FF1 l'empêchant de recevoir un nouveau signal entrant). L'état du compteur est égal à la durée d'impulsion en dixièmes de microsecondes, (car on compte des impulsions de 10 MHz). Aucune conversion n'est donc nécessaire. En raison de la longueur des impulsions de comptage ($1/10^7$ soit 0,1 μs), la résolution en mode mesure de durée est elle aussi de 0,1 μs. Lors de l'affichage, il en est tenu compte, de sorte que le nombre visualisé (en μs), ne comporte jamais plus d'un chiffre après la virgule, 132.5 μs par exemple. Plus la durée mesurée est brève, moins l'affichage comportera de chiffres.

Comptage d'impulsions

Il s'agit là de la fonction la moins complexe (voir **figure 5**). Le schéma de principe en devient d'une lumineuse simplicité. Il est possible, à l'aide de N1 de choisir le flanc du signal entrant sur lequel réagira le compteur. A la sortie de cette porte, le signal sert de signal d'horloge pour le compteur IC5. La fréquence de référence de 10 MHz n'est plus appliquée à l'entrée $\overline{ALTCNT}$ du compteur. A intervalle régulier, le μP prend en compte le contenu du compteur et le visualise sur l'afficheur. Nous avons passé en revue les différents schémas de principe, basés sur de "vrais composants", de sorte que l'étude du schéma de principe complet ne demandera plus autant d'application, un certain nombre de fonctions ayant déjà été évoquées.

Schéma du fréquencemètre

En raison de son envergure, nous avons divisé le schéma en deux parties: la première décrivant le processeur et les composants connexes, (**figure 6a**), la seconde le reste du circuit, affichage, compteur, etc (**figure 6b**). Pour des raisons d'espace, l'alimentation a été coincée dans la figure 6a.

Nous n'allons pas consacrer plus de quelques lignes au 6502, à la 2732 et à la 6116, qui constituent le coeur du circuit "processeur", ces divers composants ayant

6a

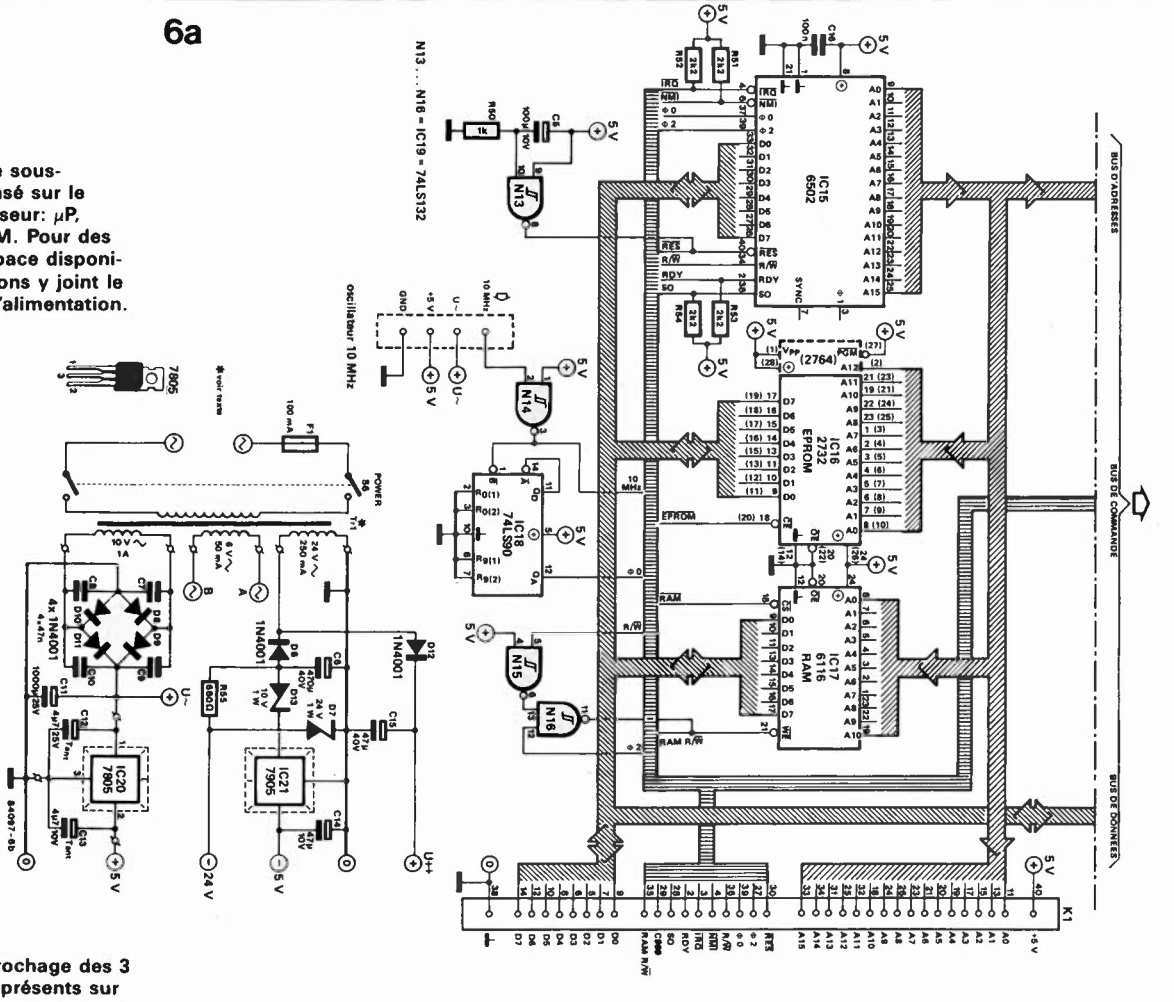
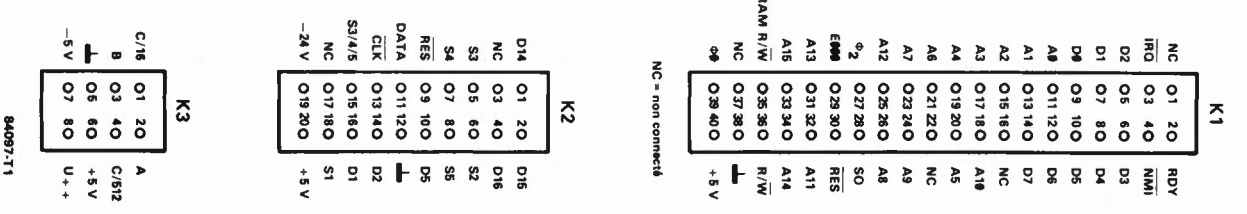


Figure 6a. Le sous-ensemble basé sur le microprocesseur: μP, ROM et RAM. Pour des raisons d'espace disponible, nous avons y joint le schéma de l'alimentation.

Tableau 1. Brochage des 3 connecteurs présents sur les circuits imprimés.



déjà fait l'objet de nombreux articles dans Elektor. Pour être exact, il faudrait leur adjoindre le décodeur d'adresses (IC8) et le PIA (IC7); pour des raisons de commodité, (étant données les nombreuses connexions), nous avons reporté ces deux circuits dans le schéma de la figure 6b. Revenons quelques instants au décodage

6b

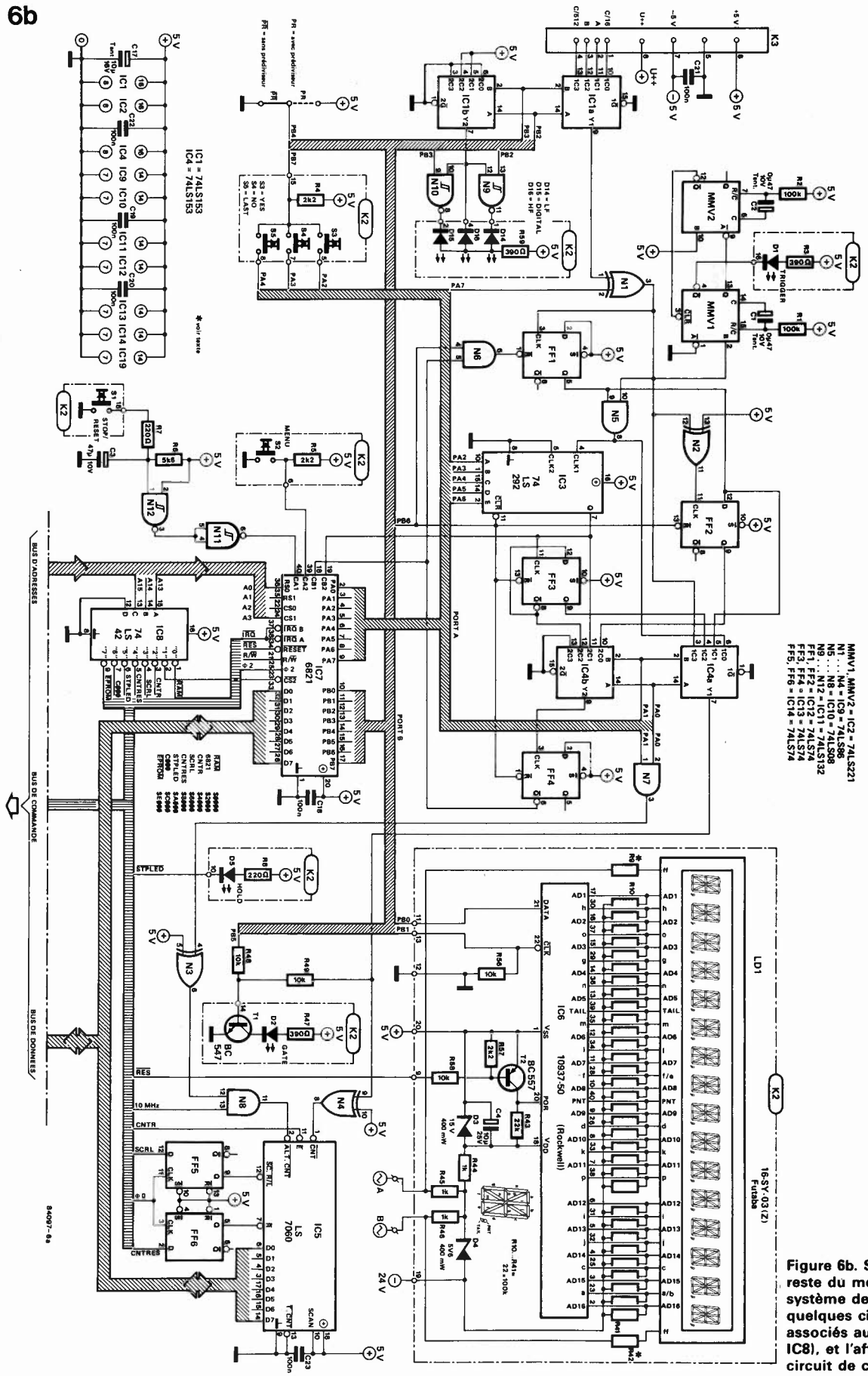
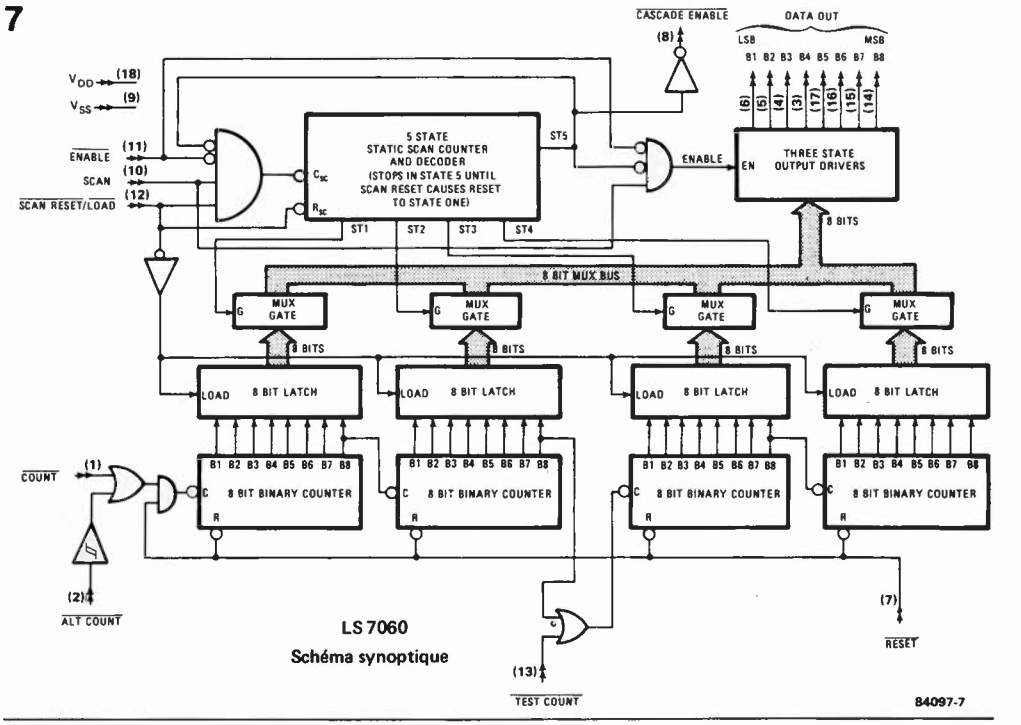


Figure 6b. Schéma du reste du montage: le système de comptage, quelques circuits intégrés associés au µP, (IC7 et IC8), et l'affichage et son circuit de commande (IC6).

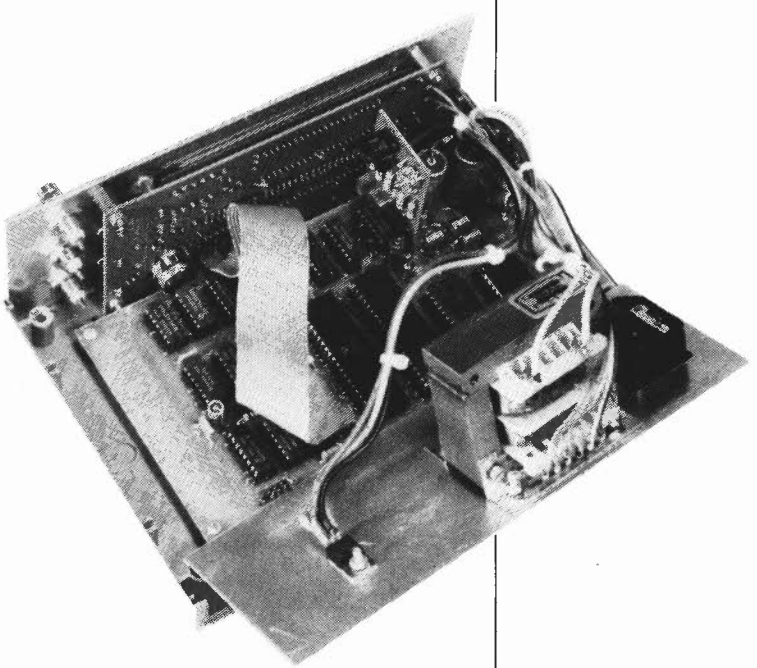
d'adresses. L'organisation de la mémoire est donnée dans la marge. Le décodage choisi, peut sembler quelque peu libéral quant à la gestion de l'espace mémoire, mais il a l'indéniable avantage de n'exiger qu'un seul circuit intégré. Ce décodage convient d'ailleurs parfaitement à l'application considérée. Il nous reste même un bloc de 8 K. La fréquence d'horloge nécessaire au processeur est extraite de la fréquence de référence de 10 MHz, ramenée à 1 MHz par le diviseur décimal IC18. Un regard inquisiteur permet de se rendre compte que l'EPROM contenant le programme peut être soit une 2732, soit une 2764, cette dernière mettant à disposition un espace mémoire double, utile lors d'éventuelles extensions du programme. La remise à zéro du système lors de la mise sous tension est effectuée par C5, R50 et N13. Il est temps maintenant de passer à la seconde partie du schéma. Nous retrouvons dans la **figure 6b** quelques-uns des composants constitutifs du schéma synoptique. L'afficheur et son circuit de commande forment un sous-ensemble dont la description mérite plus que quelques lignes; aussi lui consacrerons-nous un article complet dans le prochain numéro. En attendant, nous renvoyons à l'applikator du mois d'avril 1983 tous ceux qui ne peuvent se résigner à attendre aussi longtemps.
Tous les composants situés à l'intérieur des cadres en pointillés trouvent place sur le circuit imprimé de l'affichage. Il nous reste à nous pencher sur quelques-uns des composants de ce second schéma.
IC1 comporte deux multiplexeurs dotés de 4 entrées chacun. L'un d'entre eux permet la sélection de l'entrée: A, B ou C/16. Ultérieurement, grâce à l'utilisation d'un diviseur de fréquence (pre-scaler), que nous décrirons le mois prochain en même temps qu'un amplificateur d'entrée), il sera également possible de sélectionner l'entrée C/512. Le diviseur de fréquence se charge du domaine des fréquences s'étendant de 100 MHz à 1,2 GHz. Une gamme de fréquence allant jusqu'à 100 MHz convient à la majorité des applications courantes. Un pont de câblage (PR), signale au montage la présence ou l'absence du diviseur de fréquence. La mise en place du pont $\overline{PR}$ en indique l'absence et dans ce cas, le menu disponible est celui proposé le mois dernier. En cas de positionnement du pont PR, on dispose d'une possibilité de choix supplémentaire dans le menu. Lors du choix de FREQUENCY et de C-INPUT, on voit en règle générale apparaître le message: 6 DIG. PRECISION?. La question posée ensuite est FREQ.<100 MHz?. Une réponse négative à celle-ci, est suivie par la question FREQ.>100 MHZ?. En fonction de la réponse donnée, le multiplexeur d'entrée sélectionne soit l'entrée C/16, soit l'entrée C/512.
La seconde moitié de IC1, épaulée par N9 et N10, sert à la commande des LED de visualisation de l'entrée sélectionnée.
A eux deux, MMV1 et MMV2 pilotent la LED de déclenchement. Ils sont montés de façon à produire le clignotement de la LED D1 en présence de flancs actifs à l'entrée. Pour les signaux de faible fréquence, 2 Hz par exemple, la LED clignote à chaque flanc actif. Pour les fréquences plus élevées, la LED adopte un rythme de clignotement fixe nettement visible, quelle que soit la fréquence (de 100 Hz ou 10 MHz, peu importe). Il est de cette façon très aisé de s'assurer du déclenchement (ou non) du compteur.
FF5 et FF6 synchronisent les signaux SCRL et CNTRES (scan reset/load et counter reset, arrivant tous deux du décodeur d'adresses) avec Φ0, permettant ainsi l'éli-

Figure 7. Schéma synoptique du LS7060. Pas particulièrement bon marché, mais valant cependant largement son prix.



mination de pics éventuels. Et c'est ainsi que nous en arrivons au LS7060. Ce circuit que l'on ne peut pas, en toute conscience, qualifier de bon marché, mérite le détour. Le schéma synoptique donné en **figure 7** donne une idée de sa complexité. Il s'agit en fait d'un compteur 10 MHz binaire à 32 bits, doté d'un verrou 32 bits, d'un multiplexeur et de sorties trois états, le tout compatible avec le bus d'un μP. Un petit calcul, nous a permis de déduire qu'un tel circuit remplace un total de 15 circuits intégrés TTL au minimum. Le LS7060 vaut donc la chandelle! Penchons-nous quelques instants sur sa structure interne. Le contenu du compteur à 32 bits est mémorisé par les verrous, la mise en mémoire ayant lieu à l'instant du passage du niveau bas au niveau haut de l'entrée $\overline{\text{SCAN}}$ $\overline{\text{RESET/LOAD}}$ (l'entrée $\overline{\text{SCRL}}$ réagit en effet à des niveaux logiques et non pas à des flancs). Ceci provoque la remise à zéro du compteur de multiplexage (scan counter) et le MUX gauche transmet les 8 bits les moins significatifs aux circuits de commande de sortie (output driver). Si le LS7060 reçoit une impulsion de validation ($\overline{\text{ENABLE}}$, sous la forme du signal CNTR), les 8 bits évoqués sont mis sur le bus de données par les circuits de commande à trois états, pour être lus par le processeur. Lors de la disparition de l'impulsion $\overline{\text{E}}$, (lorsque la ligne repasse au niveau haut), le contenu du compteur de multiplexage est incrémenté, les 8 bits suivants sont transmis aux circuits de commande de sortie. Lors de l'impulsion $\overline{\text{E}}$ suivante, ces 8 bits sont mis sur le bus de données, de sorte qu'après 4 impulsions $\overline{\text{E}}$ (CNTR), le processeur a lu les 32 bits.
Le compteur 32 bits peut être remis à zéro; pour ce faire, il faut appliquer un niveau logique bas ayant une durée minimale de 1 μs sur son entrée $\overline{\text{RESET}}$. Dans notre circuit, cette remise à zéro s'effectue par la ligne CNTRES. Ce signal est produit tout simplement en faisant placer, un court instant, par le μP, l'adresse du bloc CNTRES sur le bus d'adresses. La sortie "4" du décodeur d'adresse IC8 est alors activée et le signal est transmis à l'entrée $\overline{\text{R}}$ de IC5 à travers FF6. Le LS7060 possède en outre deux entrées d'horloge, $\overline{\text{COUNT}}$ et $\overline{\text{ALT COUNT}}$. L'une des deux peut faire office d'entrée d'horloge, la seconde servant d'entrée de validation. Dans ce montage, les broches $\overline{\text{TEST COUNT}}$, SCAN et $\overline{\text{CASCADE ENABLE}}$ ne sont pas utilisées. Nous en avons terminé avec IC5.
La LED de temps de porte (gate) D2 visualise la durée de mesure effective. La présence d'un niveau logique haut sur la ligne PB5 ou à la sortie Y1 de IC4 provoque son illumination. Comme nous l'avons vu lors de l'étude du schéma synoptique, la sortie Y1 détermine la longueur de la durée de mesure du compteur à 32 bits pour les mesures de fréquence et de période. Lors du comptage d'impulsions, (event count), on retrouve sur la sortie Y1 le signal d'entrée de sorte qu'IC5 prend en compte chaque impulsion entrant.

Dans ce cas, l'appareil effectue une mesure constante, sachant qu'il attend une impulsion à son entrée et la LED de temps de porte brille sans discontinuer. Dans ce mode, le μP se charge d'appliquer un niveau logique haut sur la ligne PB5. Lors de mesure de durées d'impulsions, on prend en compte, soit la durée des niveaux hauts ("1"), soit celle des niveaux bas ("0") du signal entrant. Lors de mesures de longues durées, 0,5 s par exemple, on voit très nettement la durée de mesure, mais pour des durées plus courtes (fréquence de répétition de 1 kHz et durée d'impulsion de 200 μs), il ne serait plus possible de voir l'illumination. Pour éliminer ce problème, le logiciel comporte une boucle de temporisation. Lors de la mesure d'une durée d'impulsion, le processeur attend quelque 200 ms avant le début de la mesure suivante. La LED de temps de porte est alimentée pendant quelques millisecondes via PB5, de sorte que son clignotement est nettement visible. La boucle de temporisation agit d'autre part sur l'affichage, ceci, pour éviter un sautillement continu du dernier chiffre en cas de valeur intermédiaire (entre 200.0 μs et 200.1 μs par exemple). Lors de mesures de fréquences et de périodes, à des fréquences inférieures à 100...200 Hz, on voit nettement que la LED de temps de porte clignote au rythme de la lettre A en morse, un point, un trait. Le point correspond à la mesure d'essai, le trait à la mesure proprement dite. Aux fréquences très basses, cette LED ne clignote qu'une seule fois, la durée de période dépassant la durée de mesure. Dans ce cas-là, la mesure d'essai tient lieu de mesure réelle.
Il reste une dernière LED, D5, baptisée STPLED, (stop LED), signalant le verrouillage de l'information et de ce fait, la fin provisoire des mesures. Cette LED est



connectée à la sortie "5" du décodeur d'adresses et s'illumine lors de l'adressage du bloc d'adresses correspondant. Le processeur entre alors dans une boucle au cours de laquelle il adresse cette LED sans interruption. En mode HOLD, le processeur n'a rien de plus à faire, il n'y a de ce fait pas le moindre problème. L'affichage ne change plus, ce dont se charge IC6. Ajoutons quelques mots concernant le rôle de l'affichage dans le montage. Il s'agit d'un ensemble indépendant. Il suffit que le processeur envoie au circuit de commande les données en format ASCII qu'il veut "voir" s'afficher. IC6 se charge de la commande de l'affichage et mémorise les données entrant. Le processeur n'envoie de nouvelles données que lorsqu'il faut modifier les données présentes sur l'affichage. Il nous reste à parler de l'alimentation (**figure 6a**). Le montage exige plusieurs tensions différentes: un enroulement 6 V fournit la tension destinée au filament de chauffage de l'afficheur fluorescent. La tension continue de 24 V pourvue de sa diode zener sert elle aussi uniquement à l'afficheur. Le reste du montage est alimenté par la ligne de 5 V stabilisés. Il reste deux tensions supplémentaires, (U_{++} et -5 V) destinées à l'étage d'entrée. Le schéma comporte un transformateur doté de trois enroulements secondaires. Un tel transformateur existe; s'il vous est impossible de vous le procurer, rien ne vous interdit d'utiliser 3 transformateurs séparés.

L'oscillateur à quartz

Dans un fréquencemètre, l'oscillateur à quartz est l'un des éléments les plus importants du montage, car c'est de lui que dépend la précision de l'instrument. Son schéma est donné en **figure 8**. Le quartz y est monté en résonance-série, ce qui garantit une très bonne stabilité. Les deux extrémités du quartz sont couplées sous faible impédance pour ne pas détériorer inutilement son facteur Q. Le FET-MOS placé en sortie sert de tampon entre l'oscillateur et le fréquencemètre.
L'ensemble de ce montage trouve place sur un mini-circuit enfichable, solution choisie en toute connaissance de cause. Cet oscillateur est excellent, mais si l'on recherche une précision sur 6 ou 7 chiffres, il faut utiliser un oscillateur à quartz extrêmement précis et parfaitement stable en température. Des prévisions prudemment optimistes donnent une stabilité maximale de 10 ppm (parts par million) dans un domaine de température allant de 15 à 35°C. Cet oscillateur est bon-marché; il ne donne cependant pas la précision ultime (la précision obtenue étant plus que suffisante pour la majorité des applications amateur). Après une courte période de chauffage, la chaleur produite par le montage assure une stabilisation de la température à l'intérieur du boîtier. S'il vous faut impérativement disposer d'une précision sur 6 ou 7 chiffres, il faudra remplacer cet oscillateur par un oscillateur spécial compensé en température (ou quartz à enceinte thermostatée), tel que le TCXO-22B-10 MHz, dont la précision est de ±1 ppm à 25°C et la stabilité en température de ±1 ppm entre 15 et 50°C. L'inconvénient majeur de ce type d'oscillateur est son prix élevé, plusieurs centaines de francs. La précision se paie. Au lecteur de décider s'il juge une telle précision indispensable et si l'état de son porte-monnaie permet un tel investissement.

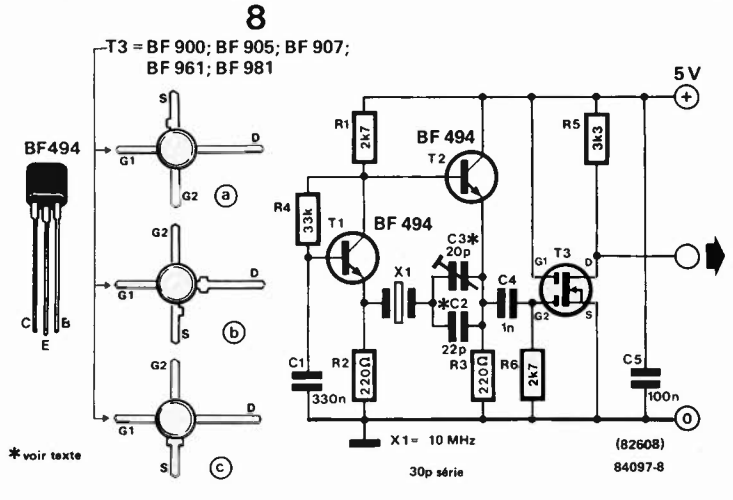


Figure 8. Schéma de l'oscillateur à quartz. T1 et T2 découplent le quartz à faible impédance, T3 sert de tampon.

Un montage s'autotestant

Le chapitre "Construction et Test" est l'un des plus importants de ce montage. Il est indispensable de s'en pénétrer avant de se lancer dans la réalisation du fréquencemètre.
Le montage comporte 3 circuits, (un quatrième, le circuit d'entrée vous sera proposé le mois prochain):

- le circuit principal, double face à trous métallisés,
- le circuit de l'affichage,
- le circuit de l'oscillateur à quartz.

On commence par réaliser ce dernier (si tant est que l'on n'a pas prévu de doter le montage d'un oscillateur à enceinte thermostatée. La capacité-série du schéma vaut pour un quartz ayant une capacité de 30 pF. Pour des valeurs différentes, il faudra adapter en conséquence celles du condensateur série et de l'ajustable (choisir l'ajustable le plus petit possible, en raison de ses mauvaises caractéristiques de stabilité en température). On vérifie ensuite à l'oscilloscope que l'oscillateur fournit bien un signal de 10 MHz (on connectera pour ce faire le circuit à une alimentation stabilisée). Le réglage sera effectué ultérieurement, après enfichage du circuit de l'oscillateur sur le circuit principal. Il se peut que le signal de sortie soit déformé, ceci n'est pas important, car cette distorsion est due à la charge capacitive de la sonde. Pour la réalisation de ce fréquencemètre, il est indispensable de disposer, (même momentanément seulement), d'un oscilloscope grimpant à 10 MHz. Si vous n'en possédez pas, il vous faudra en emprunter un.
Passons au circuit principal. Il faut dispo-

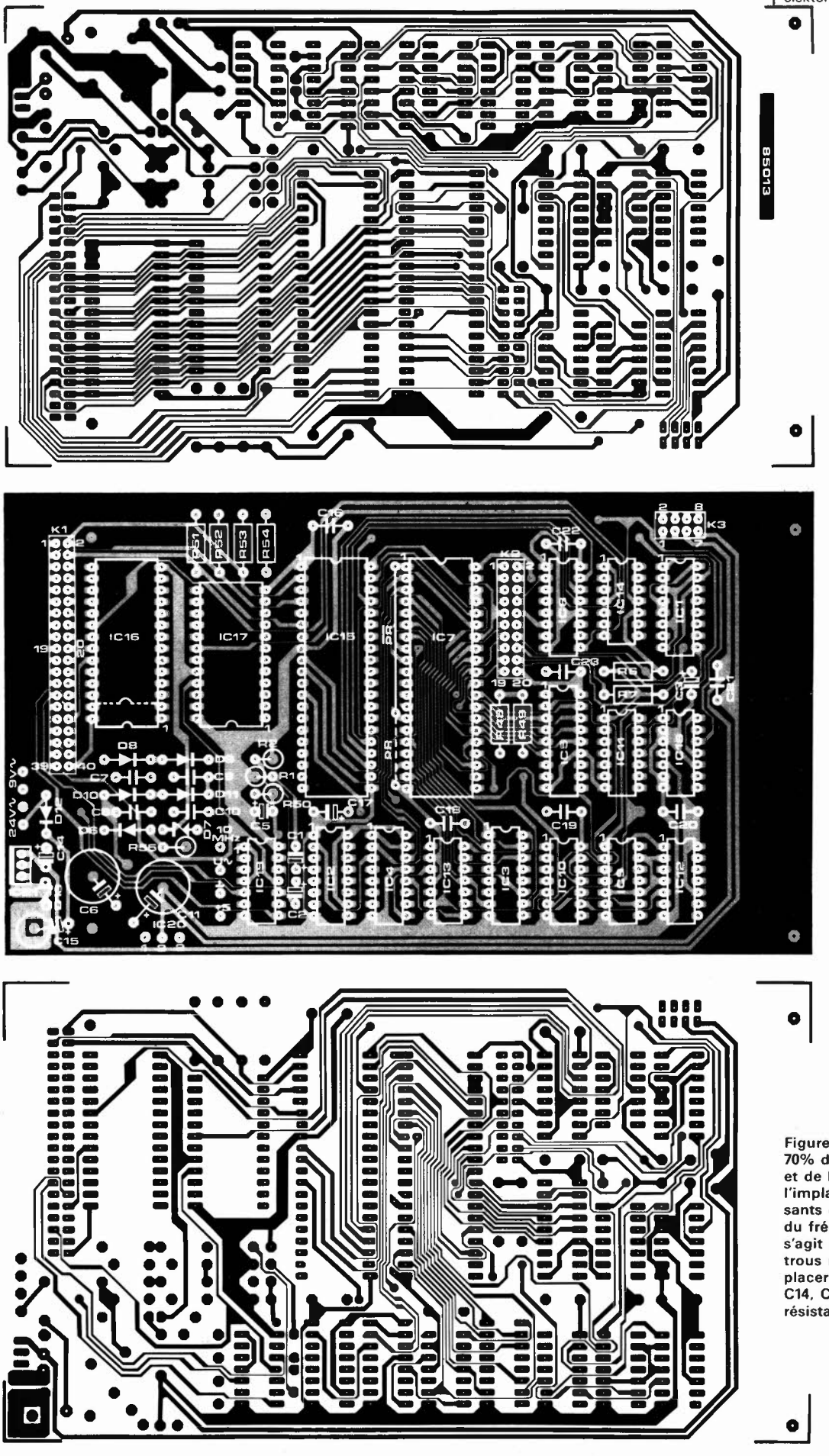


Figure 9. Représentation à 70% du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit principal du fréquencemètre. Il s'agit d'un double face à trous métallisés. Pensez à placer C3, C5, C6, C11, C14, C15, D13 et quelques résistances verticalement.

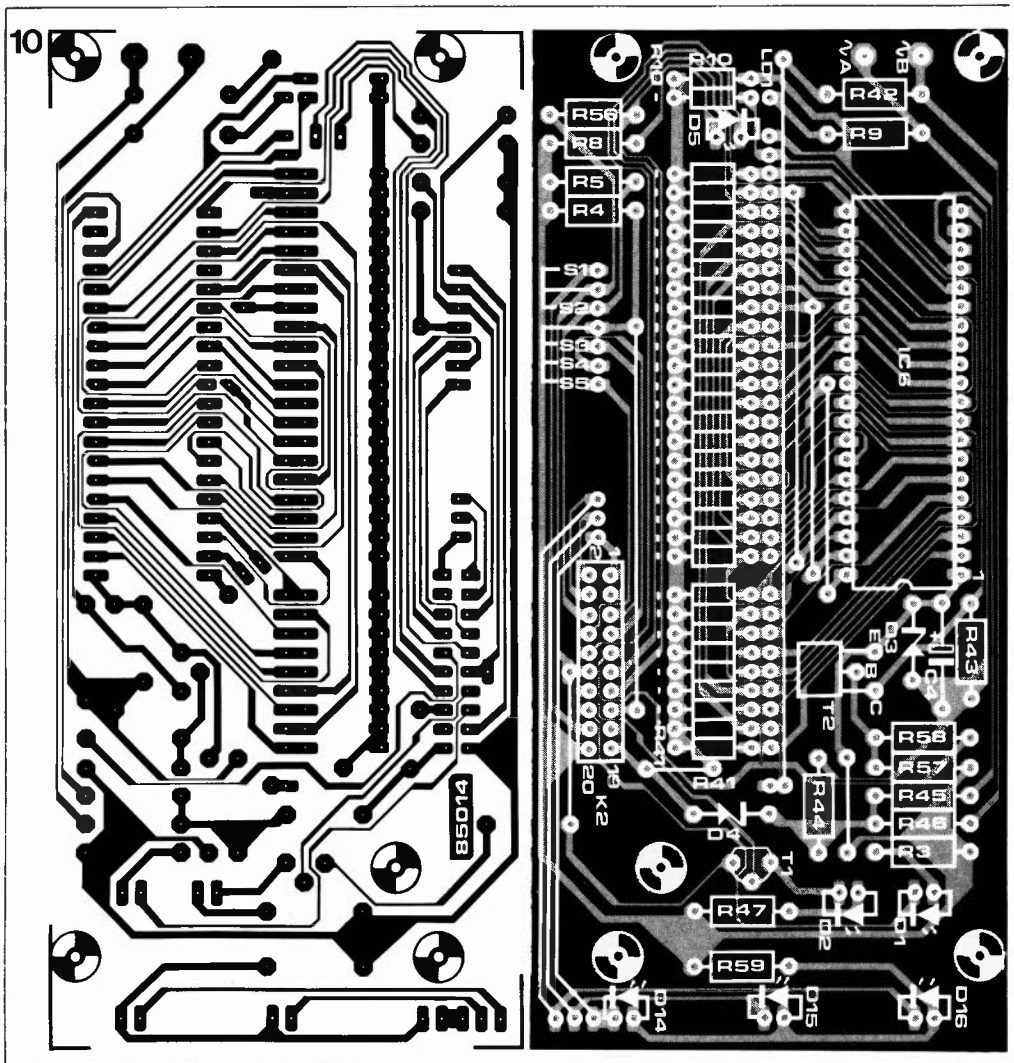


Figure 10. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit d'affichage. L'afficheur soudé sur le circuit ne sera plié en équerre au-dessus de IC6 que lorsque l'appareil aura subi avec succès les essais prévus.

Liste des composants du circuit principal et du circuit de visualisation

Résistances:
R1, R2 = 100 k
R3, R47, R59 = 390 Ω
R4, R5, R51... R54, R57 = 2k2
R6 = 5k6
R7, R8 = 220 Ω
R9, R42 = *
R10...R41 = 100 k/ 1/8W
R43 = 22 k
R44...R46, R50 = 1 k
R48, R49, R56, R58 = 10 k
R55 = 680 Ω

Condensateurs:
C1, C2 = 0μ47/10 V tantale
C3, C14 = 47 μ/10 V
C4 = 10 μ/25 V
C5 = 100 μ/10 V
C6 = 470 μ/40 V
C7...C10 = 47 n
C11 = 1000 μ/25 V
C12, = 4μ7/25 V tantale
C13 = 4μ7/10 V tantale
C15 = 47μ/40 V
C16, C18...C23 = 100 n
C17 = 10 μ/16 V tantale

Semiconducteurs:
D1 = LED 5mm jaune
D2, D5, D14...D16 = LED 5mm rouge
D3 = diode zener 15 V/400 mW
D4 = diode zener 5V6/400 mW
D6, D8...D12 = 1N4001
D7 = diode zener 24 V/1 W
D13 = diode zener 10 V/1 W
T1 = BC 547
T2 = BC 557
IC1, IC4 = 74LS153
IC2 = 74LS221
IC3 = 74LS292
IC5 = LS7060 (LSI)
IC6 = 10937-50 (Rockwell)
IC7 = 6821
IC8 = 74LS42
IC9 = 74LS86
IC10 = 74LS08
IC11, IC19 = 74LS132
IC12...IC14 = 74LS74
IC15 = 6502
IC16 = 2732
IC17 = 6116
IC18 = 74LS90
IC20 = 7805
IC21 = 7905

Divers:
F1 = fusible 100 mA lent
LD1 = 16-SY-03(Z), affichage fluorescent alphanumérique à 16 chiffres (Futaba)
S1...S5 = touches à membrane incorporées dans la face avant
S6 = interrupteur secteur double
Tr1* = transformateur 6 V-50 mA + 24 V/ 250 mA* + 10 V/1 A (type Belpa TR 161-58 par exemple)
Ce transformateur peut, s'il est impossible de faire autrement, être remplacé par deux ou trois, à condition que ces derniers soient capables de fournir les 3 tensions indiquées.

radiateurs pour IC20 et IC21

connecteur 7 broches en équerre à 90° (au pas de 2,54 mm) pour circuit souple (modèle Molex 7583 CNA 07 par exemple)

ser d'un fer à souder à pointe fine. Commencez par implanter et souder tous les composants discrets. Un certain nombre de condensateurs, de résistances et une diode sont montés verticalement. Ensuite, on y soude les supports (de qualité). Utiliser des supports extra-plats pour IC7, IC15 et IC17. K3 est réalisé à l'aide de 8 picots. Le régulateur IC21 est soudé directement à l'emplacement prévu. Il n'est pas nécessaire pour l'instant de le doter d'un radiateur. L'autre régulateur, IC20, est relié au

circuit à l'aide de trois fils de câblage de **bonne épaisseur** de 25 cm de long environ. IC20 doit être placé sur radiateur. C12 et C13 sont soudés directement sur les connexions du régulateur intégré. Nous en arrivons au(x) transformateur(s). La solution la plus esthétique (et la plus pratique consiste à utiliser un seul transformateur; rien n'interdit cependant de réaliser l'alimentation avec 2 ou (même 3) transformateurs séparés. Dans ce dernier cas, il sera peut-être nécessaire de choisir un boîtier de dimensions légèrement supérieures. A voir.

Nous supposons que vous disposez des enroulements prévus (1, 2 ou 3 transfos, peu importe). Commencez par connecter l'enroulement 10 V au circuit. Après mise sous tension, vérifiez que la tension de sortie de IC20 vaut bien + 5 V. On relie ensuite l'enroulement 24 V et on s'assure de disposer des tensions — 5 et — 24 V prévues (— 5 V sur la borne 7 de K3 et — 24 V à la borne 19 de K2).

On met ensuite le circuit de l'oscillateur à l'enplacement prévu sur le circuit principal. Faites attention à ne pas provoquer de court-circuit entre la piste 5 V et la connexion de masse du circuit de l'oscillateur. En cas d'utilisation de l'oscillateur décrit ici, la connexion $U_{\sim}$ n'est pas utilisée. Ce point est prévu pour un oscillateur à quartz nécessitant une tension supérieure à + 5 V (on y dispose d'une tension continue non stabilisée comprise entre 9 et 12 V environ.

On peut maintenant mettre IC18 et IC19 en place. Vérifiez la présence d'un signal rectangulaire de 1 MHz sur la broche 12 de IC18 (montage sous tension bien évidemment). On met ensuite la donnée $AA sur le bus de données à l'aide de 8 résistances de 10 k. Voir en marge comment réaliser ces connexions. Ces résistances peuvent, pour l'instant, être soudées sur le connecteur K1. Mettez le 6502 dans son support. Après mise sous tension, vous devriez trouver sur la ligne d'adresses A0 un signal rectangulaire symétrique de 250 kHz, sur A1 un signal de 125 kHz, sur A2 de 62,5 kHz, et ainsi de suite; A15 enfin, devrait convoyer un signal de 7,6 Hz. Il est facile de vérifier à l'oscilloscope le doublement de la durée de la période d'une ligne d'adresses à la suivante. Le connecteur K1 permet d'accéder à toutes ces lignes d'adresses. En cas de différence de valeur, ou d'absence totale de signal, vérifiez la présence d'un niveau logique haut sur la broche 40 de IC15 ($\overline{RES}$). Les broches 6 et 4, ($\overline{NMI}$ et $\overline{IRQ}$ respectivement), doivent être au niveau haut elles aussi. On doit trouver un signal rectangulaire (arrondi) de 1 MHz sur la broche 39 ($\Phi 2$). Si le bus d'adresses convoie bien des signaux, mais à une fréquence différente de celle indiquée plus haut, cela est probablement dû à une erreur de connexion des résistances de 10 k, la donnée placée sur le bus étant alors différente de $AA (10101010). Il reste l'éventualité d'un court-circuit entre une ligne d'adresses et une autre ligne (d'adresses).

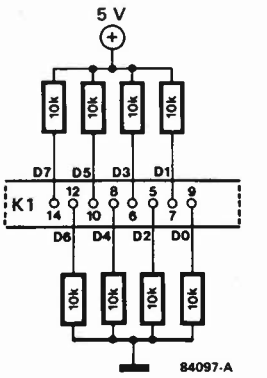
Pour l'instant, on laisse les résistances sur le connecteur et on met IC8 et IC14 en place dans leurs supports. Les sorties "0"...."7" de IC8 doivent passer successivement au niveau bas pendant 16,4 ms. La broche 9 de IC14 doit passer au niveau bas en même temps que la broche 4 de IC8, de même, les broches 5 de IC14 et 5 de IC8 doivent changer de niveau simultanément. Si tout se passe comme prévu, dessoudez les résistances.

Un petit à-côté concernant l'affichage. Il faut commencer par mesurer la tension fournie par le transformateur et destinée au filament de chauffage. Voici comment procéder. Connectez une résistance de 330 Ω aux extrémités de l'enroulement 6 V et mesurez la tension aux bornes de la résistance. En règle générale, cette tension dépassera sans doute les 6 V. Grâce à la formule R = u . 57 — 330, dans laquelle u représente la tension alternative efficace mesurée, il est aisé de calculer la valeur de la résistance chutrice à utiliser pour obtenir 5,8 V aux bornes de la résistance de 330 Ω. Diviser le résultat par deux et prendre la valeur la plus proche dans la série E12 ou E24 et vous avez ainsi les valeurs de R9 et R42 du circuit d'affichage, en fonction du transformateur utilisé.

On peut dès lors se lancer dans la réalisation partielle de l'affichage. Mettez tous les composants en place à l'exception de l'afficheur et de IC6 (qui pourra d'ailleurs se passer de support). Les LED sont montées de sorte que leur sommet soit situé à 12 mm du circuit imprimé. T2 est couché sur le circuit. En ce qui concerne C4, choisir le modèle le moins épais possible. Si son épaisseur dépasse celle de IC6, il faudra monter ce condensateur sur la face cuivrée de la platine. Le connecteur allant au clavier à membrane se trouve entre R4 et le connecteur K2. Dans les orifices du connecteur K2 de la platine d'affichage on soude, côté pistes, un morceau de câble multibrin à 20 fils d'une longueur de 17 cm, sans utiliser de picot ou autre dispositif similaire. Le câble est ensuite soudé au circuit principal. A nouveau, il est préférable de ne pas utiliser de picot, en raison de la proximité immédiate du transformateur. Vérifiez par deux fois l'absence d'interversion de connexion. Remettez sous tension, et vérifiez les niveaux des tensions arrivant à l'affichage:

à la pastille devant recevoir la broche 1 de IC6, on devrait trouver + 5V, à la broche 18, — 10 V. En outre, la tension présente à la ligne commune aux résistances R9...R41 doit être de — 24 V. O.K.? Couper l'alimentation et souder IC6 directement sur la platine de l'affichage.

L'afficheur est ensuite mis en place, ses connexions dépassant la platine, côté pistes, de 1 mm environ. Il ne faut pas encore le plier parallèlement à IC6; les vérifications ne sont pas encore terminées. Tension d'alimentation coupée, on met alors IC16 (programmée) dans son support. Remettez sous tension et mettez



11

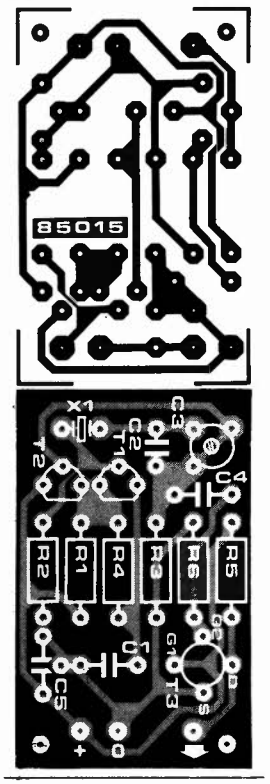


Figure 11. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants de circuit de l'oscillateur à quartz.

Liste des composants du circuit de l'oscillateur

Résistances:
R1, R6 = 2k7
R2, R3 = 220 Ω
R4 = 33 k
R5 = 3k3

Condensateurs:
C1 = 330 n
C2* = 22 p
C3* = ajustable 20 p
C4 = 1 n
C5 = 100 n

Semiconducteurs:
T1, T2 = BF494
T3 = BF900/905/907/961/981

Divers:
X1* = quartz 10 MHz, capacité série 30 pF

* voir texte

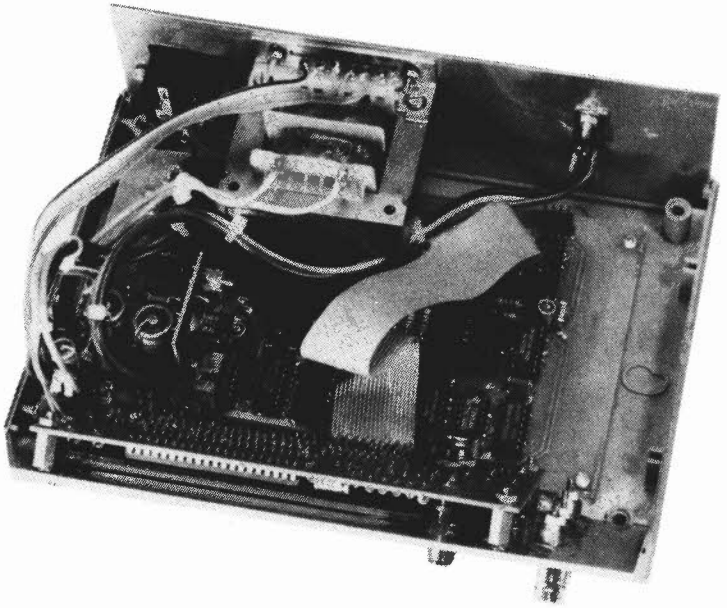
un court instant la ligne $\overline{NMI}$ (borne 4 de K1) à la masse à l'aide d'un bout de câble (un contact très bref suffit). Ceci devrait être suffisant pour lancer le sous-programme d'auto-test que comporte l'EPROM. Cette routine commence par vérifier si elle se trouve bien correctement et dans sa totalité, dans l'EPROM (pas bête!!! le silicium!). Lorsque cette vérification est terminée, la LED STPLED D5 s'illumine pendant une seconde environ, pour signaler que le programme est correct. Si la LED ne s'illumine pas, il y a fort à parier que l'EPROM n'est pas programmée correctement ou qu'il y a un problème du côté du support. La LED est-elle bien polarisée, les liaisons entre les deux circuits imprimés sont-elles correctes?

Après avoir obtenu l'illumination de la LED, on coupe l'alimentation et l'on met IC7 dans son support. Remise sous tension. Appliquez à nouveau un signal bas à la ligne $\overline{NMI}$. Les broches PA0...PA7 passent l'une après l'autre au niveau logique haut pendant 1 s (et reviennent ensuite au niveau bas), les LED D2, D14, D15 et D16 se mettent à clignoter (illumination de 1 s suivie d'une extinction de 8 s). Les lignes PB0...PB6 convoient elles aussi successivement un niveau haut (à l'exception de PB4 qui ne participe pas à ce jeu). Si les niveaux continuent à se succéder et que les LED clignotent sans discontinuer, c'est que tout va bien pour l'instant. Sinon, vérifier le support de IC7 et s'assurer que toutes les broches de ce circuit s'y trouvent bien.

Intéressons-nous maintenant à IC17. Après l'avoir mis dans son support, nous simulons la fermeture permanente de S3 en mettant en place un strap à l'endroit prévu sur le circuit de l'affichage (facile côté pistes à l'endroit où est implanté le connecteur allant au clavier à membrane). Après mise sous tension, appliquons à nouveau une impulsion basse à la ligne $\overline{NMI}$. Si la RAM est en bon état, la LED de temps de porte (GATE) s'illumine brièvement au bout de 2 secondes environ. L'absence de ce phénomène lumineux est synonyme de problème du côté de la RAM. Si la LED de temps de porte ne s'éteint pas, et qu'en outre on constate l'illumination de la LED STPLED, il y a un problème du côté de l'EPROM, une erreur de programmation probablement.

Que se passe-t-il au cours de la procédure de test? S3 fermé (le strap), la brève mise au niveau bas de la ligne $\overline{NMI}$ lance le programme de test qui s'auto-teste (les 256 derniers octets) et la STPLED s'illumine pendant 1 s. Le μP interroge PB7. En cas de présence d'un niveau haut sur cette ligne, c'est au tour du PIA d'être testé; un niveau bas sur cette ligne, (strap sur S3), provoque un test de la RAM. Le contenu de l'EPROM est dans ce but, copié en RAM, les deux contenus étant ensuite comparés. L'absence de différence est indiquée par la brève illumination de la LED de temps de porte. Il s'en suit un test complet de l'EPROM: il effectue la somme de tous les octets, additionne un octet de vérification, le résultat devant être $00. Un résultat différent indique une (ou plusieurs) erreur(s) dans la programmation de l'EPROM: l'illumination de STPLED le signale.

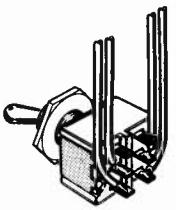
On coupe l'alimentation et on supprime le strap sur S3 de même que le fil de génération d'impulsions pour la ligne $\overline{NMI}$. On peut maintenant relier l'enroulement 6 V au circuit d'affichage. Après nouvelle mise sous tension, on devrait lire sur l'afficheur soit OVERFLOW, PLEASE RESET, soit FREQ. X.XXXXX HZ. Dans ce cas, le circuit d'affichage fonctionne. S'il n'apparaît rien sur l'affichage, il y a lieu de vérifier les connexions entre le circuit principal et le circuit d'affichage et de s'assurer de la présence du 6 V alternatif. Si tout va bien jusqu'ici, on coupe l'alimentation et on met les circuits intégrés restants dans leurs supports respectifs du circuit principal. On met ensuite le câble souple de



connexion du clavier à membrane dans son connecteur. Traitez les circuits intégrés avec précaution, le 74LS292 en particulier est relativement fragile.
Après mise sous tension, l'affichage devrait indiquer: FREQ. 0.000000 HZ. Appuyez sur la touche MENU et 3 fois sur la touche NO. Vous devriez lire EVENT COUNT?. Appuyez à 3 reprises sur la touche YES et l'affichage devrait indiquer TOTAL 0. Appliquez un signal rectangulaire (de 1 Hz par exemple) à niveau TTL sur la broche 2 de K3 et vérifier la présence de ce signal sur les broches 9 de IC1, 3 de IC9, 7 de IC4, 8 de IC9 et 1 de IC5. Les broches 6 de IC9 et 2 de IC5 doivent être au niveau bas.
Si tout se passe bien, l'affichage compte chacune des impulsions entrant. En outre, la LED TRIGGER (déclenchement) devrait s'illuminer brièvement à chacune des impulsions, la LED GATE doit rester allumée en permamence. Si tel n'était pas le cas, alors que tous les tests se sont bien passés jusqu'à présent, il faut rechercher l'erreur aux alentours de ou dans IC5.
Toutes les fonctions de mesure devraient fonctionner correctement maintenant (comparez le cas échéant les signaux disponibles sur votre montage avec ceux donnés dans les chronodiagrammes des divers schémas de principe).

Mise en boîtier

Avant de mettre l'ensemble du montage dans son boîtier, il faudra percer les coquilles de ce dernier des orifices de ventilation indispensables. On prévoira les points permettant la fixation de la platine principale.
Nous en arrivons à la face avant. Nous supposons que vous vous êtes procuré le clavier à membrane spécialement étudié pour ce montage auprès des sources habituelles. En se référant au gabarit fourni avec la face avant, on perce les orifices nécessaires dans la face avant. La fixation du circuit d'affichage se fait à l'aide de 4 vis noyées dans la plaque ou par fixation à l'aide de colle à deux composants des 4 vis sur l'arrière de la face avant. Les positions de ces vis sont également indiquées sur le gabarit. Les orifices des prises BNC sont percées à un diamètre légèrement trop faible et agrandis à la lime pour leur donner une partie plate (servant à bloquer la prise). Percez ensuite la fente par laquelle passera le câble de connexion souple du clavier à membrane. Lorsqu'il n'y a plus le moindre problème d'assemblage, on peut enlever le film protecteur du dos autocollant du clavier/face avant. Faire passer le connecteur souple par la fente et coller avec les plus grandes précautions la pellicule du clavier sur la face avant. Une fois en place, il est quasiment impossible de l'enlever sans le déchirer. Le clavier est lui-même recouvert d'un film protecteur que l'on enlèvera lorsque l'appareil est terminé.
Commencez par câbler l'interrupteur secteur. Le trajet suivi par les fils de câblage est relativement escarpé (voir la figure en marge); cela est indispensable si l'on ne veut pas être gêné par les condensateurs. Réalisez la **parfaite** isolation des pôles de l'interrupteur **secteur**, à l'aide d'un bout de gaine isolante thermorétractable par exemple.
On montera ensuite les différents organes d'entrée et de commande disposés sur la face avant. Dans l'orifice libre de la platine d'affichage, nous fixons un petit potentiomètre linéaire de 10 k ayant un axe de 4 mm (utiliser une bague d'isolation côté pistes). Ce potentiomètre nous servira ultérieurement pour l'étage d'entrée.
Replier précautionneusement l'affichage vers IC6, de façon à le rendre parallèle au circuit imprimé. Vérifier qu'il se trouve bien en face de la fenêtre qui lui est destinée. Si nécessaire, il est possible, en faisant très attention, de le décaler très légèrement. Lorsque cette opération est terminée, on enfonce le câble souple dans le connecteur et on fixe la platine d'affichage sur la face avant.
Le transformateur est monté sur la face arrière, de façon à ce que son équerre de montage se trouve 2 mm environ en dessous du rebord supérieur. Attention aux contacts si le boîtier est en métal. Le transformateur doit surplomber IC15, IC7 et IC17 (sinon le mois prochain on constatera avec horreur qu'il n'y a pas assez de place pour le circuit d'entrée. IC20 est fixé sur la face arrière métallique à droite du transformateur (utiliser de la pâte thermoconductrice). Le radiateur est placé à l'extérieur. A gauche du transformateur passe le câble secteur.
Le réglage de l'oscillateur ne peut être réalisé correctement que si l'on dispose d'un second fréquencemètre (de très bonne qualité et bien étalonné!). Après une période de chauffage, mesurer la fréquence présente sur la broche 1 de IC8 et par action sur l'ajustable du circuit de l'oscillateur, ajustez-là à 10 MHz très exactement. Mettez le couvercle en place, et après une demi-heure, effectuez une nouvelle mesure pour voir si la fréquence a dérivé. Peaufiner le réglage si nécessaire. Avant de fermer le couvercle, dotez IC21 de son radiateur.
Hé, hé... nous voici presque arrivés à la fin. Sans aucun doute, il ne s'agit pas là du montage le plus facile que nous ayons décrit jusqu'à présent, mais en respectant au pied de la lettre les indications données dans le texte, même un débutant (soigneux) devrait être capable de réaliser ce fréquencemètre. Le mois prochain nous nous intéresserons à l'amplificateur d'entrée et au diviseur de fréquence (prescaler). Pour l'instant, seule l'une des entrées de IC1 peut être utilisée pour des signaux TTL. Pour apprendre à vous en servir, rien de tel que d'agir sur les touches, leur fonction parle d'elle-même (jettez au passage un coup d'oeil au menu donné dans l'article du mois dernier, figure 2, page 12-61). Le mois prochain, nous étudierons en détail toutes les possibilités de ce superbe instrument. ◀


84097-8

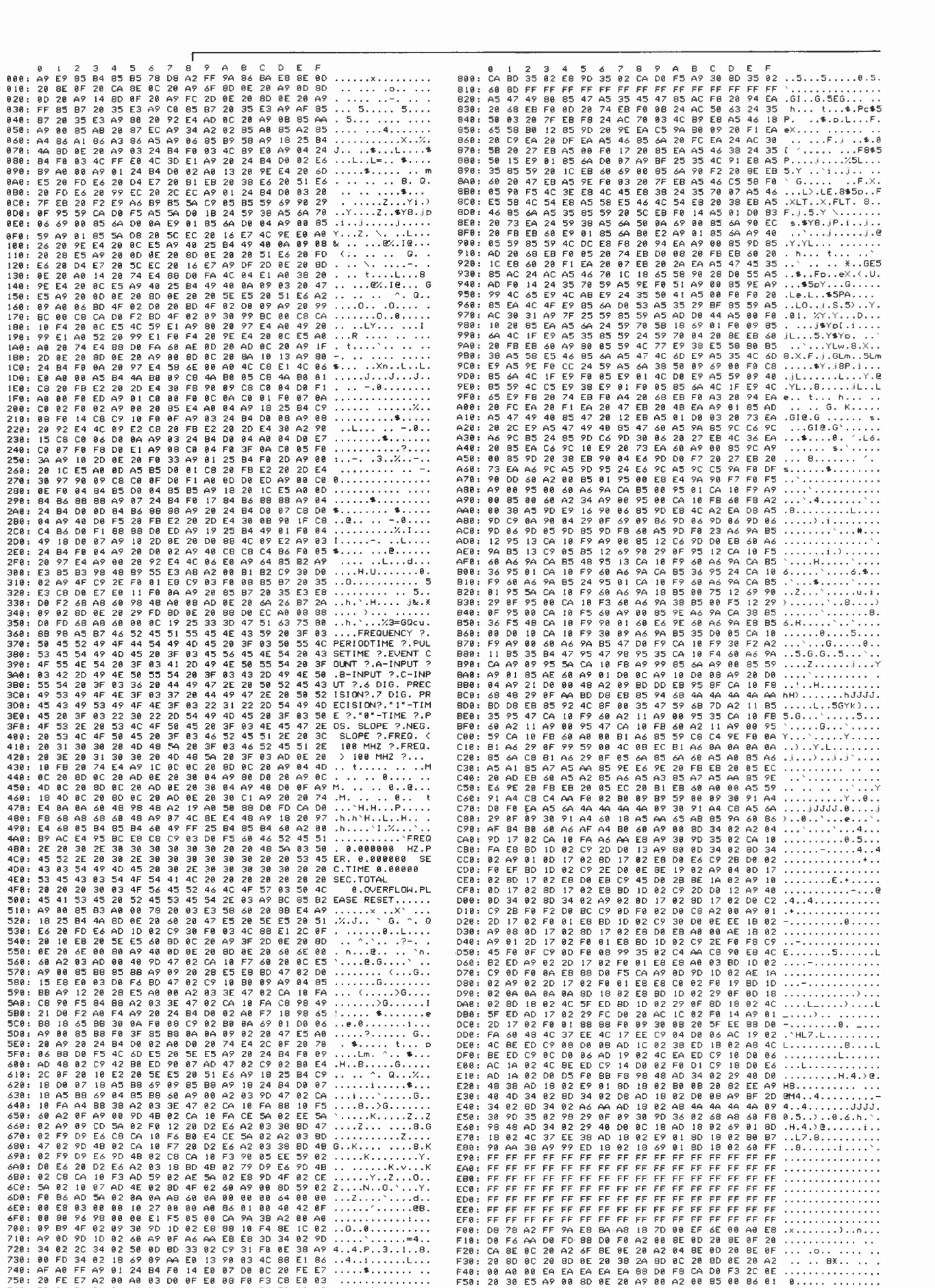


Tableau 2. Vidage mémoire en format hexadécimal du programme contenu dans l'EPROM.

le tort d'elektor

Modem à couplage direct

Elektor n°76, octobre 1984, page 10-32 et suivantes

Certaines informations nous donnent à penser que FF3 ne fonctionne que dans 98% des cas comme il le devrait, en dépit de la modification proposée dans le tort d'Elektor du mois de novembre. Voici une ultime solution qui garantit un fonctionnement sans surprise.

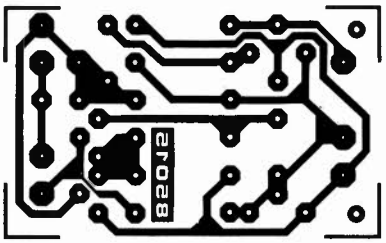
Placer le condensateur de 470 pF évoqué dans le tort précédent non pas entre les broche 7 et 11 de IC7, mais entre les broches 7 et 13 de ce même circuit intégré. Il faut d'autre part faire en sorte que C21 soit mis à la masse par l'intermédiaire du second étage de S2 lorsque ce commutateur se trouve en position téléphone et modem.

Eclairage réaliste pour volière

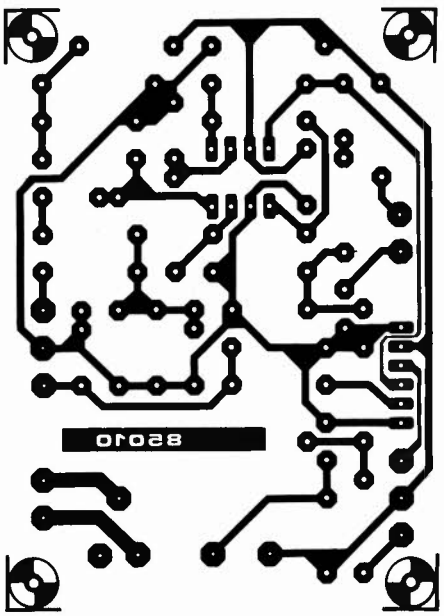
Elektor n°72, juin 1984, page 6-59

La diode D1, une AA119 est inversée sur le schéma. Son anode doit être reliée à la masse.

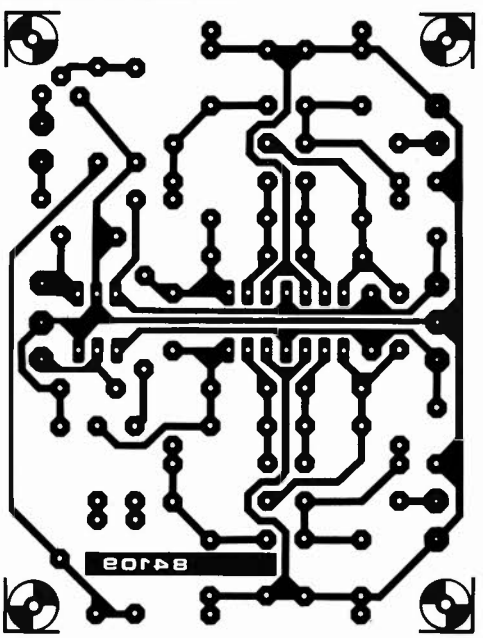
fréquencemètre à μP:
circuit de l'oscillateur



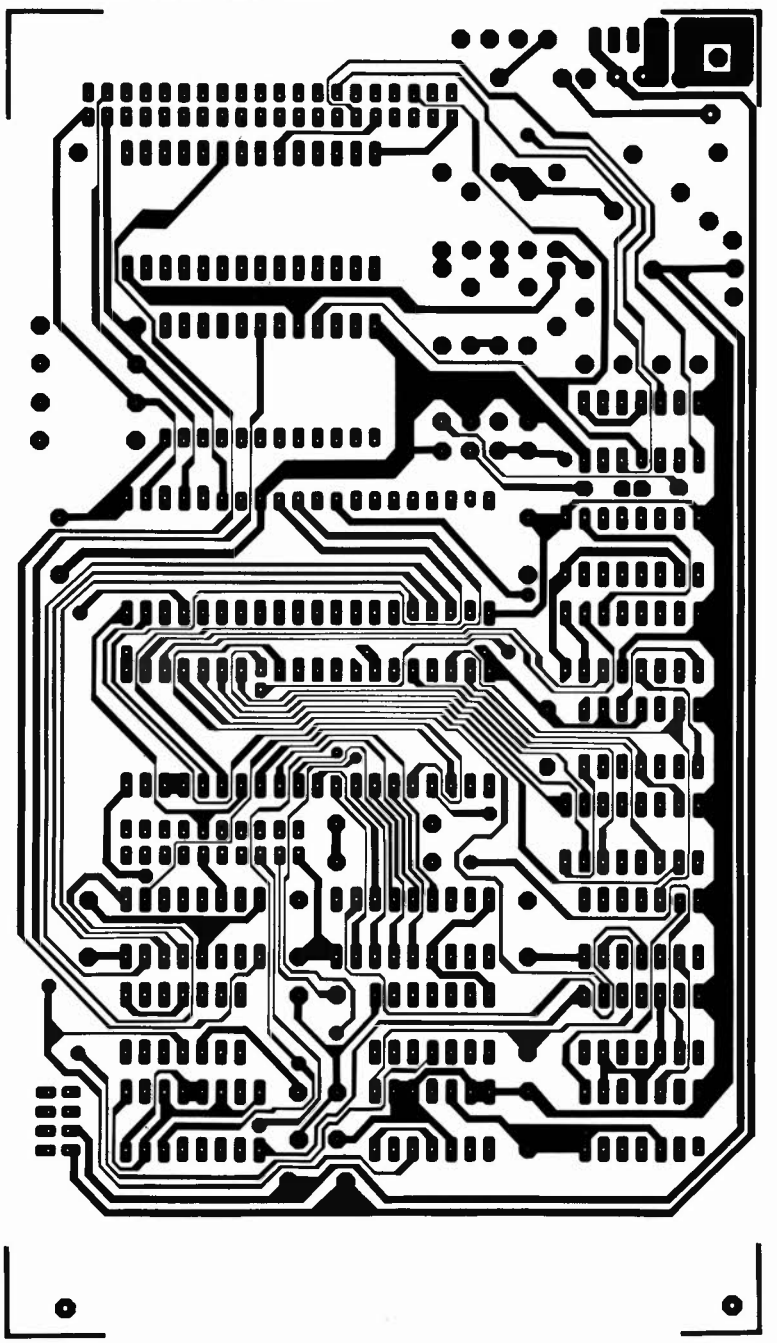
interface cassette C64 et VIC 20



détecteur de ronflement

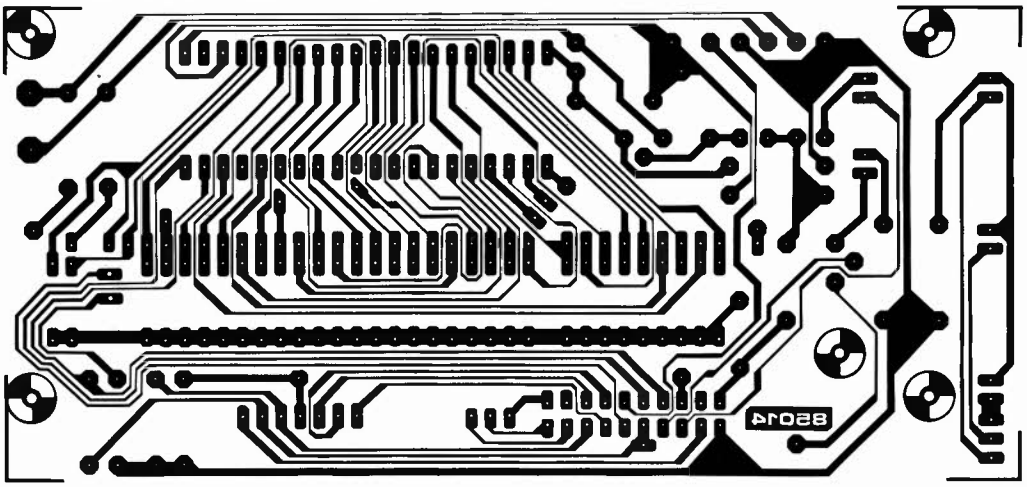


fréquencemètre à μP: circuit principal

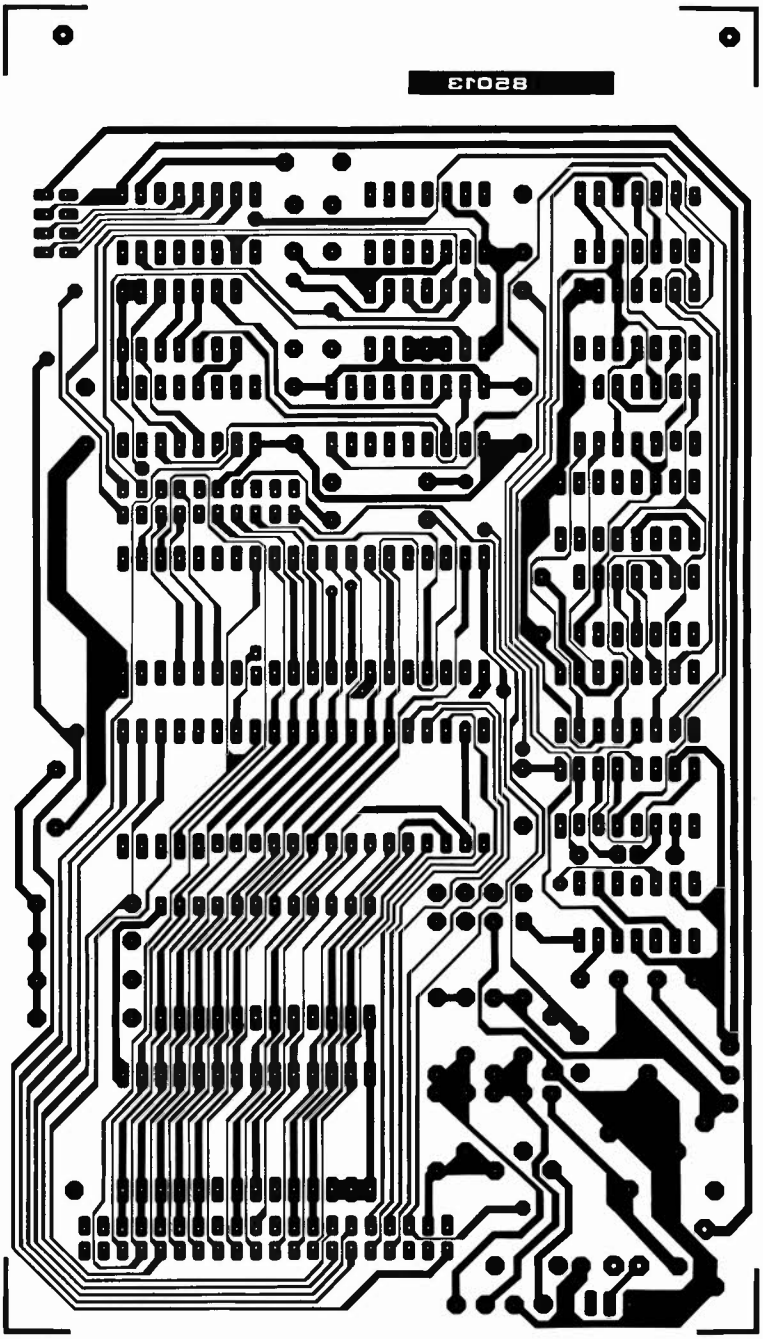


service

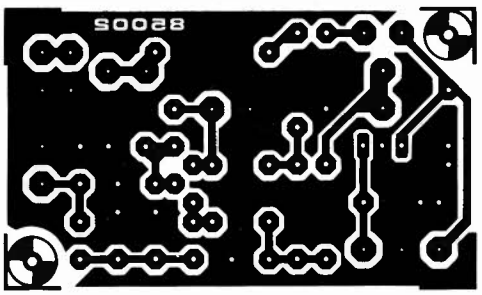
fréquencemètre à μP: circuit d'affichage



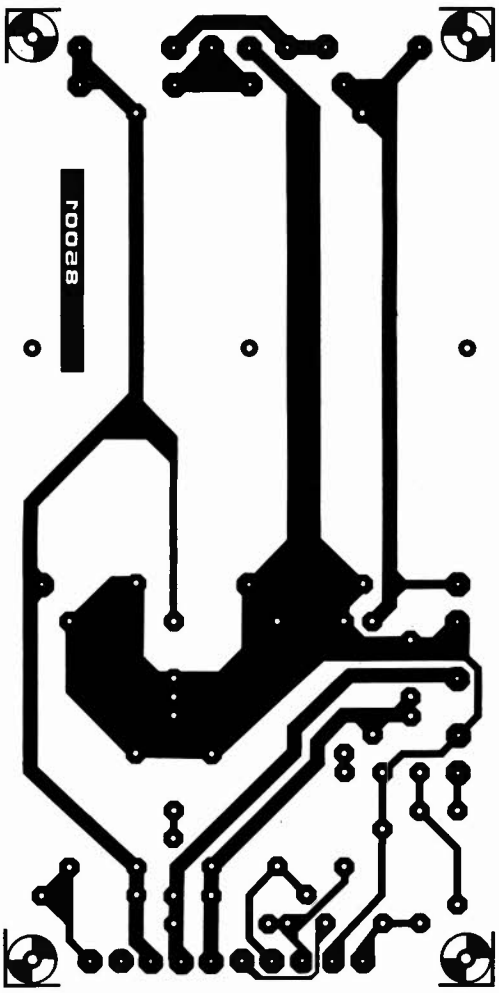
fréquencemètre à μP: circuit principal



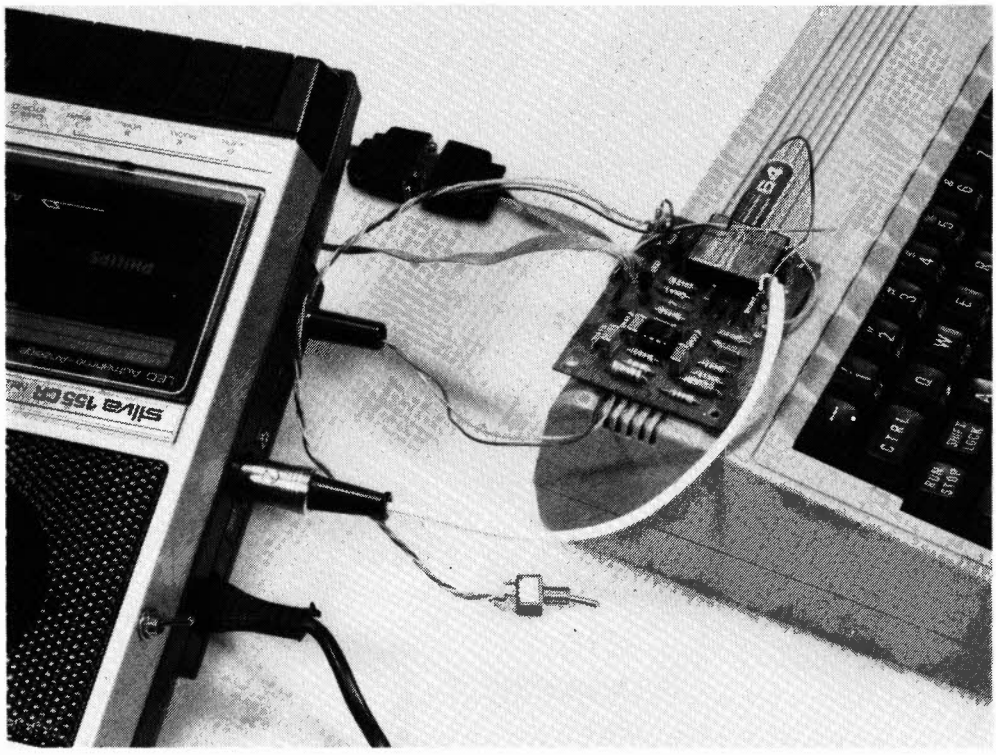
modulateur TV UHF/VHF



amplificateur 30 W hybride



Interface cassette pour C64
et VIC20
elektor janvier 1985



l'alternative

Interface cassette pour C64 et VIC20

Il arrive que la seule raison de la naissance d'un montage donné soit son indispensable nécessité. Et c'est bien là l'une des caractéristiques du montage décrit ici. Il advint en effet que l'un de nos rédacteurs, amateur de Commodore, se fit un jour quelque peu tirer l'oreille de devoir payer monnaie sonnante et trébuchante pour se procurer le lecteur de cassettes préconisé par le constructeur de son C64. La raison de ce refus était simple et double tout à la fois: il était déjà l'heureux possesseur de deux lecteurs et considérait comme un défi l'adaptation de l'un d'entre eux à cette nouvelle fonction. Il existe sur le marché plusieurs interfaces cassettes pour l'ordinateur en question, mais leur prix dépasse souvent les 200 F. Il était certainement possible de faire moins cher, et cela tout en s'adonnant à son passe-temps favori, l'électronique. Le résultat de ses essais fut si concluant, que nous nous sentîmes moralement quasiment "forcés" de le confier à nos lecteurs.

Comme le montre le schéma de la **figure 1**, il s'agit d'un circuit relativement simple. Deux amplificateurs opérationnels et une poignée de composants que l'on devrait trouver dans tout fond de tiroir où viennent se rassembler les composants superflus récupérés sur d'anciens montages. Avant de nous pencher sur le fonctionnement du montage, il nous semble nécessaire de donner quelques informations générales à son sujet. Comme doivent sans doute le savoir les initiés, les données disponibles sur le connecteur de la sortie cassette des ordinateurs C64 et VIC20, ont la forme d'un signal rectangulaire ayant une amplitude de 5 V_{CC}. Il paraît inutile de devoir insister sur le fait que les données transmises vers l'ordinateur doivent avoir une forme et une amplitude similaires. Le connecteur de la sortie cassette possède une entrée de détection (sense), grâce à laquelle l'ordinateur détecte l'enfoncement de la touche reproduction (PLAY) du lecteur de cassettes. Ce n'est que lorsque cette touche est enfoncée que le Commodore active sa sortie de commande du moteur. On peut déduire de cette constation que le moteur du lecteur est mis en et hors fonction par l'ordinateur lui-même. Nous reviendrons un peu plus loin sur le principe de fonctionnement exact.

1

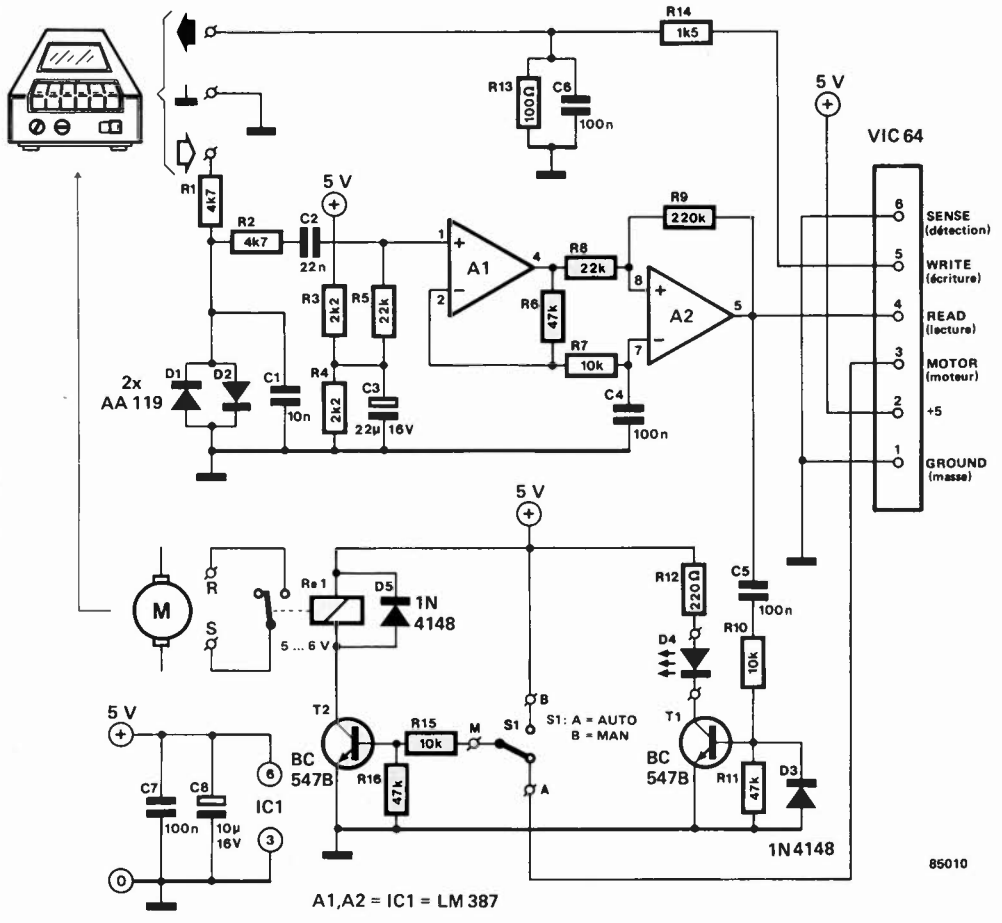


Figure 1. La preuve. Il n'est pas besoin de circuit électronique compliqué pour réaliser une interface cassettes fonctionnant parfaitement.

2

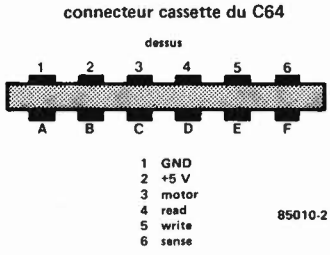


Figure 2. Le connecteur (mâle) de sortie cassette du C64 (et du VIC20). Le connecteur femelle à 2 x 6 broches qui lui correspond, est au pas de 3,96 mm.

3

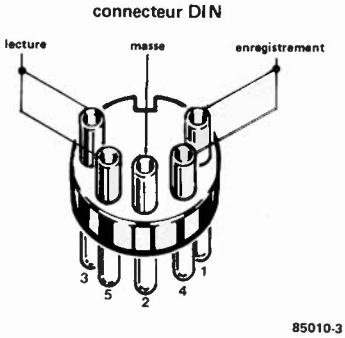


Figure 3. Câblage de la prise DIN du lecteur de cassettes.

Il est temps maintenant de nous intéresser aux évènements ayant lieu lorsque l'on veut sauvegarder un programme sur cassette, lors de la procédure "SAVE".

Regardons l'interface à la loupe

Comme nous l'indiquions un peu plus haut, les données du programme à sauvegarder apparaissent sous la forme de signaux rectangulaires d'amplitude de 5 V_{CC} disponibles à la sortie "écriture" (write) du connecteur de la sortie cassette. Une telle amplitude est bien sûr bien trop élevée pour être transcrite telle quelle sur une bande magnétique; pour cette raison, nous allons commencer par abaisser ce signal à quelque 200 mV à l'aide d'un diviseur de tension (réalisé à l'aide de R13 et R14). Le signal peut maintenant être mis sur cassette.

Comparée à la procédure de sauvegarde d'un programme, la technique de lecture d'un programme, (le chargement), est plus complexe. Le signal fourni par le lecteur de cassettes à sa prise DIN de sortie ou à la sortie haut-parleur, est loin d'avoir une forme rectangulaire; il est à noter d'autre part, que l'amplitude du signal disponible à la prise DIN (quelque 200 à 300 mV environ), est bien trop faible. Il nous faut donc l'amplifier et essayer de lui donner une forme aussi proche que possible de celle d'un signal rectangulaire. L'amplification est réalisée à l'aide d'un amplificateur opérationnel (A1) dont le gain est de 6 environ. Les valeurs identiques des résistances R3 et R4 fixent le niveau de la tension d'alimentation de A1 (et en conséquence de celle de A2), à la moitié de la tension d'alimentation du montage. Le second amplificateur opérationnel (A2) travaille en trigger de Schmitt, de sorte que l'on dispose à sa sortie d'un beau signal formé d'une suite de blocs rectangulaires à une amplitude de 5 V_{CC}. On peut maintenant

lire le programme à travers l'entrée "lecture" (read) du connecteur de la sortie cassette. La LED D4 visualise la réalité du processus. Cette LED ne s'illumine que lorsqu'un niveau logique haut ("1") est appliqué à la base du transistor T1, mais comme la succession des niveaux est très rapide, la persistance des images rétiniennes donne l'impression d'un allumage continu. Elle permet ainsi de savoir en permanence s'il y a, en cours de lecture, transfert de données ou non. Il n'est pas nécessaire d'insister sur l'extrême utilité de cette LED lors de la recherche du début d'un programme sur la bande.
Venons-en à la commande du moteur du lecteur de cassettes, prise en compte par l'ordinateur lui-même à travers la broche 3 du connecteur (motor). Il fixe l'instant de mise en et hors fonction du moteur. Cette commande ne se fait pas directement, mais par l'intermédiaire d'un relais (Re1), qui est lui-même piloté par le transistor T2 lorsque la broche 3 monte au niveau logique haut. Avant d'en arriver là, il nous faut donner à l'ordinateur l'illusion de l'enfoncement de la touche lecture du lecteur de cassettes. Ce tour de passe-passe est réalisé en mettant simplement l'entrée de détection (sense) à la masse. Il se passe très exactement la même chose avec un datarecorder, mais par l'intermédiaire de la touche lecture. Le plus simple consiste ici à mettre cette entrée en permanence à la masse, de sorte que l'on n'aura plus à s'en soucier.
Comme le montrent les **figures 1 et 2**, la tension d'alimentation de l'interface est prise directement sur l'ordinateur, plus exactement sur le connecteur de sortie cassettes, où les broches 1 et 2 fournissent respectivement les points de masse et de + 5 V. Cela permet de se passer d'une alimentation particulière.

Aller et retour

Avant de pouvoir transmettre des données, il faut bien évidemment effectuer les connexions adéquates. Il faut effectuer 6 liaisons côté ordinateur. Une tâche à la portée de tout le monde, à condition de ne pas se tromper, car l'ordinateur n'apprécierait pas du tout. Aidez-vous des figures 1 et 2 pour voir comment effectuer les connexions. Bien que les connexions côté lecteur de cassettes soient moins sensibles à une erreur éventuelle, il est préférable de réaliser un montage fonctionnant du premier coup. Le brochage de la **figure 3** montre le brochage de la prise DIN. Les deux contacts du relais (baptisés R et S sur la figure 1) sont reliés à l'entrée de télécommande (remote) du lecteur de cassettes à l'aide d'un jack. Si votre lecteur de cassettes n'était pas pourvu d'une entrée de ce genre, pas de panique: il suffit dans ce cas de placer les deux contacts susnommés en série dans l'une des lignes d'alimentation du moteur.

Réalisation et mode d'emploi

Après avoir terminé l'implantation des composants sur un circuit imprimé identique à celui illustré par la **figure 4**, il vous restera à lui trouver un boîtier coquet. Il faudra cependant veiller à ce que les connexions ne prennent pas une longueur excessive. La connexion de l'interface au connecteur de sortie cassette se fera à l'aide d'un connecteur spécial pour circuit imprimé de 2 x 6 broches (au pas de 3,96 mm) disponible auprès de nombreux revendeurs de matériel micro-informatique. On pourra bien sûr effectuer les liaisons directement sur les pistes de la platine, l'esthétique en souffrira sans doute...
Le mode d'emploi de l'interface se résume à peu de choses: nous vous renvoyons à la page 18 du manuel du C64 (version anglaise). La fonction de S1 est évidente: il sert à mettre le moteur en fonction et à le couper, ce qui est très pratique lors du rembobinage de la cassette. Une remarque finale: si au cours du chargement du programme apparaît un message d'erreur (load error), il y a gros à parier que le bouton de volume de votre lecteur de cassettes est mal positionné. (Si la cassette concernée est une cassette "étrangère", programme acheté dans le commerce ou prêté par un ami, on pourra, en dernier ressort, penser à réajuster l'azimutage de la tête de lecture/enregistrement). L'expérience que nous avons accumulée avec cette interface, nous permet d'affirmer que ce message d'erreur n'apparaîtra (pratiquement) jamais, même lors de l'utilisation du "turbo"-chargement.

Liste des composants

Résistances:
R1, R2 = 4k7
R3, R4 = 2k2
R5, R8 = 22k
R6, R11, R16 = 47 k
R7, R10, R15 = 10 k
R9 = 220 k
R12 = 220 Ω
R13 = 100 Ω
R14 = 1k5

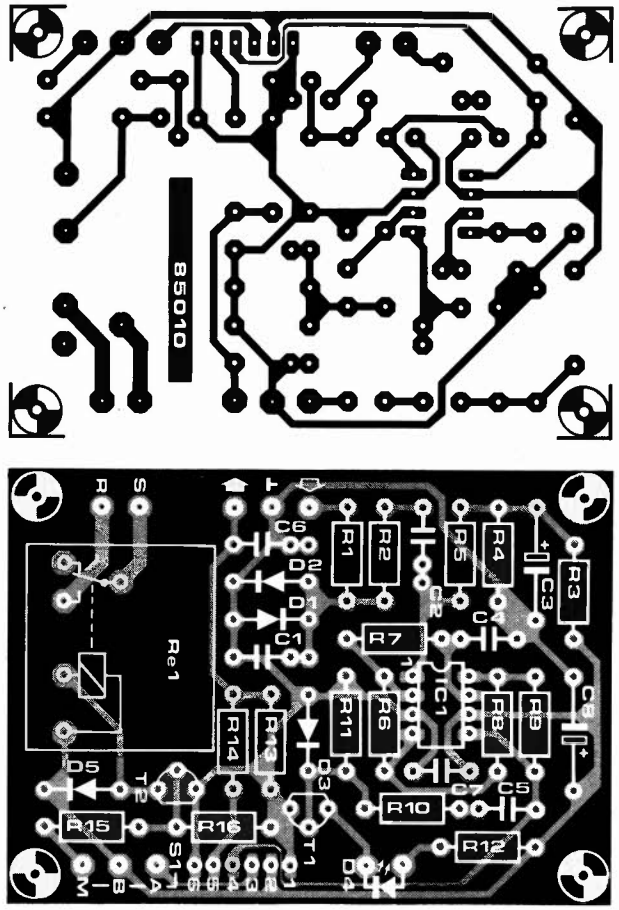
Condensateurs:
C1 = 10 n
C2 = 22 n
C3 = 22 µ/16 V
C4...C7 = 100 n
C8 = 10 µ/16 V

Semiconducteurs:
D1, D2 = AA 119
D3, D5 = 1N4148
D4 = LED rouge
T1, T2 = BC 547B
IC1 = LM 387

Divers:
S1 = inverseur unipolaire
Re1 = relais 5 ou 6 V pour circuit imprimé tel que Siemens V23027-A0008-A101 (5 V) ou V23027-A0001-A101 (6 V)

Figure 4. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie d'un circuit imprimé étudié pour ce montage. Vérifiez que vous n'avez pas fait d'erreur dans le câblage des différentes liaisons.

4



On connaît les désormais classiques circuits LSI encodeurs de clavier alphanumérique. Leurs qualités indéniables ont été assez vantées. On parle moins de certains inconvénients comme le rayonnement HF polluant (la scrutation de la matrice du clavier se fait à des fréquences passablement élevées), la rigidité de la configuration de la matrice codée en ROM, et surtout le grand nombre de doublures: les codes effectivement disponibles sont beaucoup moins nombreux que les positions de la matrice. Autant d'inconvénients que notre encodeur statique ne connaît pas; sa souplesse lui permet de se plier aux exigences les plus biscornues. Il autorise la réalisation aussi bien d'un clavier alphanumérique orthodoxe (QWERTY ou AZERTY) que de configurations spécifiques pour des applications particulières.

encodeur de clavier programmable

une matrice statique de 80 touches (ou moins) que l'on peut disposer à son gré

d'après une idée de C. Bajeux

La réalisation d'un encodeur programmable discret peut constituer une solution de remplacement des encodeurs intégrés utilisés dans grand nombre de claviers alphanumériques. Grâce à la mise en oeuvre d'une EPROM pour générer les codes de sortie, toutes les configurations imaginables sont à la fois possibles et faciles à modifier. Il n'y a de doublure dans la matrice que dans la mesure où une même touche s'y présente deux ou plusieurs fois (par exemple la touche SHIFT — "corbeille haute" — ou les touches 1...9 et A...F que l'on trouve aussi sur le pavé hexadécimal souvent placé à droite du clavier alphanumérique proprement dit). L'influence gênante des touches SHIFT et CTRL sur ce pavé numérique peut être neutralisée facilement.

Des niveaux logiques hauts et bas à la fois

Un des détails frappants du schéma de la **figure 1** est la présence de circuits CMOS et d'une tension auxiliaire de 18 V, parmi des circuits TTL. Cette hybridation permet notamment d'obtenir, à partir d'un même niveau de tension, un niveau logique sur les colonnes de la matrice différent de celui des lignes de cette même matrice.
Il n'y a pas de balayage du clavier au sens où on l'entend habituellement. La matrice de 80 touches est prise entre deux encodeurs de priorité, l'un à 8 bits, en CMOS (IC5), et l'autre à 10 bits, en TTL (IC6). Ceux-ci adressent directement l'EPROM qui génère les codes ASCII (IC4). Les portes N1, N2, N3 et N5 produisent l'impulsion d'échantillonnage ($\overline{\text{STROBE}}$ et STROBE) et activent IC3 pour qu'il verrouille la donnée apparue en sortie de l'EPROM. Les portes N4, N6, N7 et N8 constituent un dispositif spécial permettant *d'adresser le clavier directement sur le bus de données d'un ordinateur*, sans qu'il soit nécessaire de passer par un circuit périphérique du genre VIA ou PIO.
Toutes les colonnes de la matrice sont forcées au niveau logique bas (R1...R8). Lorsqu'une touche est sollicitée, l'une de ces colonnes passe au niveau logique haut; le code binaire correspondant à l'une des lignes X0...X7 apparaît alors sur les sorties A0...A2 de l'encodeur IC5.
De la même manière, au repos, les lignes Y0...Y9 de la matrice sont forcées au niveau logique haut (R9...R18). Lorsqu'une touche est actionnée sur le clavier, la ligne correspondante passe au niveau logique bas. A la sortie de l'encodeur de priorité à 10 bits IC6 apparaît le code binaire (inverse) correspondant.
N'est-il pas curieux de constater ici qu'une même tension donne, sur une ligne, un niveau logique haut, et sur l'autre un niveau logique bas? En effet, lorsqu'une touche est actionnée, le potentiel à l'intersection correspondante est de 4 V environ. Pour IC5 (alimenté en 5 V), c'est encore un niveau logique haut. Pour IC7 (ou IC8) dont les niveaux logiques d'entrée sont déterminés par rapport aux 18 V de la broche 16, ces 4 V sont encore dans la plage correspondant aux niveaux logiques bas. Les niveaux logiques de sortie d'IC7 (et IC8) sont établis en fonction de la tension sur la broche 1 (ici 5 V pour la compatibilité CMOS-TTL). On remarquera au passage que bien que l'entrée 0 ne soit pas disponible sur IC6, ce circuit encode bel et bien 10 lignes (la dixième ligne de la matrice — Y0 — n'est pas reliée au 74LS147!). Lorsqu'aucune des autres 9 lignes n'est activée, le code de sortie d'IC6 est "1111" (l'inverse de "0000"...) ce qui correspond au code binaire de la ligne Y0.
On peut se demander ce qu'il advient de ces niveaux lorsque plusieurs touches sont enfoncées en même temps, notamment lorsqu'elles se trouvent sur la même colonne. Plus il y aura de résistances de 33 k en parallèle sur la même colonne,

plus la tension à l'entrée correspondante d'IC5 augmentera. C'est pourquoi chacune des colonnes est munie d'une diode de protection (D1...D8) qui limite cette tension à 5,6 V. Tout risque de destruction d'IC5 est donc écarté. Par ailleurs, le code apparaissant en sortie des encodeurs lorsque plusieurs touches sont actionnées en même temps, est toujours celui de la touche aux coordonnées les plus élevées dans la matrice XY.

La conversion des codes

L'EPROM 2716 (IC4) contient les codes ASCII correspondant à chacune des positions de la matrice. Nos deux encodeurs de priorité fournissent, spécifique à chaque position, un code binaire que l'on ne s'étonnera donc pas de voir utilisé comme adresse de l'EPROM. Pour chaque touche ordinaire, il y a en fait quatre codes possibles: celui de la touche seule, celui de cette touche avec la corbeille haute (SHIFT), celui de cette touche avec la fonction de commande (CTRL) et enfin, celui de cette touche avec simultanément les touches SHIFT et CTRL. Celles-ci sont reliées respectivement aux lignes d'adresse A3 et A4, et peuvent être sollicitées ensemble ou séparément, ce qui multiplie le nombre de possibilités. Nous verrons plus loin comment est organisé le contenu de l'EPROM, mais auparavant, examinons la partie supérieure de la **figure 1**.
La donnée en sortie d'IC4 est verrouillée

1

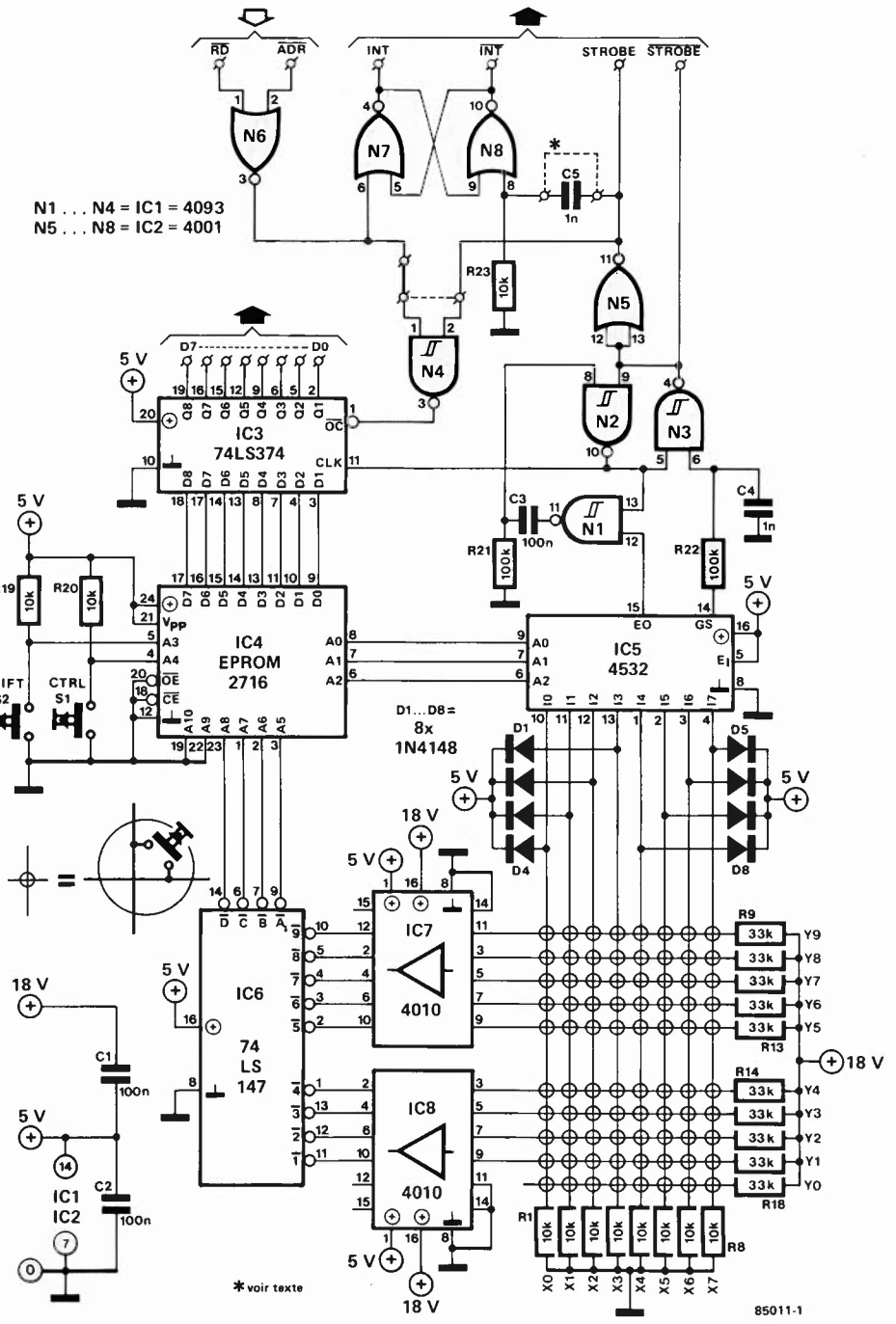


Figure 1. Cet encodeur de clavier programmable est muni d'un dispositif d'adressage du clavier directement sur le bus de données du microprocesseur. Si l'on n'utilise pas ce dispositif, il faut supprimer le pont de câblage reliant la broche 1 de N4 à la broche 3 de N6, et mettre en place une liaison entre les deux entrées de N4 et la sortie de N5.

2

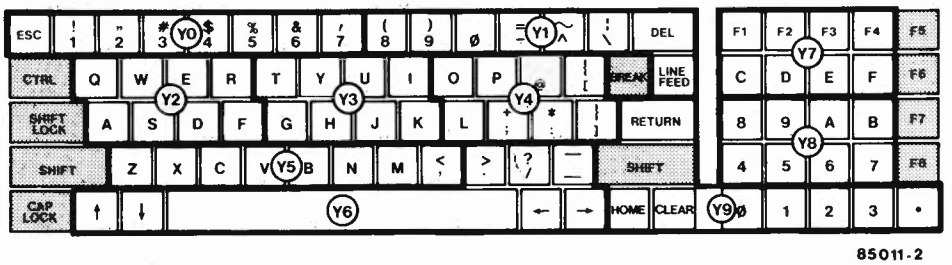


Figure 2. Voici comment les touches d'un clavier alphanumérique avec pavé numérique séparé sont réparties sur les 10 lignes de la matrice. Tout autre agencement est possible.

tableau 1

C = CONTROL (S1); S = SHIFT (S2); N = NORMAL

fonction	EPROM	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	col.	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	ligne	
C + S	0C	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0D	1C	0C	30	31	32	33	2E	Y9	C
S	0D	0D	1C	01	30	31	32	33	2E	0D	1C	0C	30	31	32	33	2E		N
C + S	0E	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	38	39	41	42	34	35	36	37	Y8	C
S	0F	38	39	41	42	34	35	36	37	38	39	41	42	34	35	36	37		N
C + S	10	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	43	44	45	46	Y7	C
S	11	FF	FF	FF	FF	43	44	45	46	FF	FF	FF	FF	43	44	45	46		N
C + S	12	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0B	0A	20	00	00	1F	08	09	Y6	C
S	13	0B	0A	20	3E	3F	5F	08	09	0B	0A	20	2E	2F	5F	08	09		N
C + S	14	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	1A	18	03	16	02	0E	0D	00	Y5	C
S	15	5A	58	43	56	42	4E	4D	3C	7A	78	63	76	62	6E	6D	2C		N
C + S	16	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0F	10	00	1B	0C	00	00	1D	Y4	C
S	17	4F	50	60	7B	4C	2B	2A	5D	6F	70	40	5B	6C	3B	3A	7D		N
C + S	18	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	14	19	15	09	07	08	0A	0B	Y3	C
S	19	54	59	55	49	47	48	4A	4B	74	79	75	69	67	68	6A	6B		N
C + S	1A	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	11	17	05	12	01	13	04	06	Y2	C
S	1B	51	57	45	52	41	53	44	46	71	77	65	72	61	73	64	66		N
C + S	1C	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	00	00	00	00	1E	1C	7F	0A	Y1	C
S	1D	28	29	00	3D	7E	7C	7F	0A	38	39	30	2D	5E	5C	7F	0A		N
C + S	1E	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	1B	00	00	00	00	00	00	00	Y0	C
S	1F	1B	21	22	23	24	25	26	27	1B	31	32	33	34	35	36	37		N

Tableau 1. Ni doublures, ni trous, ni incongruités: avec un adressage position par position de l'EPROM, il vous est permis d'attribuer quatre codes différents à chacune des 80 touches du clavier.

dans IC3, dont les sorties peuvent être reliées directement à un bus de données: elles présentent en effet une haute impédance lorsque le 74LS374 n'est pas validé. Le verrouillage est nécessaire parce que l'on considère que la donnée doit rester stable même une fois que la touche est relâchée. Ce verrouillage a lieu lorsqu'intervient un flanc ascendant sur l'entrée CLK. Ce signal provient, via un circuit anti-rebonds (N1...N3), de la sortie *Enable Output* d'IC5; elle est au niveau logique haut tant qu'aucune touche n'est sollicitée. Pendant ce temps la sortie GS du même circuit est au niveau logique bas. Lorsqu'une touche est enfoncée, leurs niveaux logiques s'inversent (avec rebonds!) puis reviennent à leur configuration de repos aussitôt que la touche est relâchée.

A partir de ces deux signaux, on obtient d'une part l'impulsion d'échantillonnage $\overline{\text{STROBE}}$ (et son complément STROBE) et d'autre part l'impulsion d'horloge pour l'octuple bascule IC3. En outre, le signal STROBE est utilisé pour valider l'adressage de la bascule IC3 via N4.

Nous avons déjà mentionné le fait que le clavier pouvait être adressé directement sur le bus de données du processeur. Il ne peut cependant l'être que durant l'impulsion d'échantillonnage qui permet à N4 de laisser passer le signal d'adressage fourni par N6. La sortie de cette porte ne doit passer au niveau logique haut que lorsque le signal de lecture $\overline{\text{RD}}$ et le signal de décodage d'adresse $\overline{\text{ADR}}$ sont actifs l'un et l'autre (niveau logique bas).

Le clavier pourra être programmé au choix en mode "scrutation périodique" (*polling*), c'est-à-dire que le processeur vient lui-même examiner l'état de la ligne STROBE, ou en mode "interruption"; dans ce cas, la bascule N7/N8 fournit un signal d'interruption INT (ou $\overline{\text{INT}}$) lorsqu'une touche est sollicitée. Lorsque C5 est remplacé par un pont de câblage, la bascule N7/N8 n'est pas initialisée lorsque le processeur adresse le clavier; ceci permet par exemple de réaliser une fonction de répétition commandée par le logiciel puisque la bascule n'est initialisée que lorsque la touche est relâchée. Lorsque par contre C5 est en place, la bascule est initialisée aussitôt que les signaux $\overline{\text{RD}}$ et $\overline{\text{ADR}}$ deviennent actifs.

C = CONTROL (S1); S = SHIFT (S2); N = NORMAL

	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	
Y9	CR	FS	FF	0	1	2	3	.	C
	CR	FS	FF	0	1	2	3	.	S
	CR	FS	FF	0	1	2	3	.	N
Y8	8	9	A	B	4	5	6	7	C
	8	9	A	B	4	5	6	7	S
	8	9	A	B	4	5	6	7	N
Y7	F1 ...	F2 ...	F3 ...	F4 ...	C	D	E	F	C
	...	...	...	...	C	D	E	F	S
	...	...	...	...	C	D	E	F	N
Y6	VT	LF	SP	NUL	NUL	US	BS	HT	C
	VT	LF	SP	>	?	—	BS	HT	S
	VT	LF	SP	.	/	—	BS	HT	N
Y5	SUB	CAN	ETC	SYN	STX	SO	CR	NUL	C
	Z	X	C	V	B	N	M	<	S
	z	x	c	v	b	n	m	,	N
Y4	SI	DLE	NUL	ESC	FF	NUL	NUL	GS	C
	O	P	`	{	L	+	*	}	S
	o	p	@	[	l	;	:	]	N
Y3	DC4	EM	NAK	HT	BEL	BS	LF	VT	C
	T	Y	U	I	G	H	J	K	S
	t	y	u	i	g	h	j	k	N
Y2	DC1	ETB	ENQ	DC2	SOH	DC3	EOT	ACK	C
	Q	W	E	R	A	S	D	F	S
	q	w	e	r	a	s	d	f	N
Y1	NUL	NUL	NUL	NUL	RS	FS	DEL	LF	C
	(	)	NUL	=	~	I	DEL	LF	S
	8	9	0	—	^	\	DEL	LF	N
Y0	ESC	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	NUL	C
	ESC	!	"	#	$	%	&	'	S
	ESC	1	2	3	4	5	6	7	N
Y0... Y9	...	...	...	...	...	...	...	...	S + C

Tableau 2. Il apparaît clairement dans la partie grisée de ce tableau que les touches CTRL et SHIFT n'exercent aucune influence gênante sur les codes fournis par le pavé numérique. Les codes correspondant à la fonction spéciale CTRL + SHIFT de chacune des touches n'ont pas été attribués ici (dernière ligne du tableau).

La programmation de l'EPROM

A chaque touche correspondent donc quatre adresses dans l'EPROM: l'une pour la touche avec SHIFT et CTRL, la suivante pour la touche avec CTRL, puis la touche avec SHIFT et enfin la touche seule. On pourrait même imaginer la programmation de plusieurs polices de codes différentes, parmi lesquelles on effectuera son choix en appliquant les niveaux logiques convenables aux lignes d'adresse A9 et A10 de l'EPROM, forcées ici au niveau logique bas.

Pour la programmation, il faut garder présent à l'esprit le fait que les sorties d'IC6 sont inversées. L'adresse la plus basse accessible dans l'EPROM ($0C0_{HEX}$) est celle qui correspond à la touche X0–Y9 lorsque S1 et S2 sont fermés. L'adresse la plus élevée est $1FF_{HEX}$ et correspond à la touche X7–Y0 lorsque S1 et S2 sont tous deux ouverts. A partir de l'adresse la plus basse, il faut donc programmer un à un les codes des touches de la rangée Y9 (de gauche à droite), S1 et S2 fermés. Puis les codes de ces mêmes touches dans le même ordre, S1 toujours fermé, mais S2 ouvert. Ensuite, les mêmes touches, avec cette fois S1 ouvert, mais S2 fermé. Et enfin, la même rangée Y9, S1 et S2 tous deux ouverts. Avec l'adresse $0E0_{HEX}$ nous en sommes à la deuxième rangée Y8, S1 et S2 fermés. Ainsi de suite. Cette procédure est donnée *in extenso* par le **tableau 1** pour un clavier alphanumérique comme celui de la **figure 2**. Il s'agit d'une configuration tout à fait ordinaire, donnée ici à titre d'exemple. On remarquera cependant sur la **figure 2** que les touches du pavé numérique déporté à droite du clavier principal ne sont pas affectées par la position des touches CTRL et SHIFT (partie grisée du tableau). La partie inférieure de ce même tableau est ouverte: nous n'avons attribué de codes aux touches que dans le cadre de leur "utilisation normale". Mais chacun est libre de rajouter un code supplémentaire pour chacune des 80 touches, lequel code apparaîtra en sortie de l'EPROM lorsque cette touche sera actionnée **en même temps** que les touches SHIFT **et** CTRL. Ces codes remplaceront les FF du tableau 1 aux adresses 0C0...0C7, 0E0...0E7,, 100...107, 120...127 et ainsi de suite jusqu'à 1E0...1E7.

Combo

Préampli + amplificateur + haut-parleur = sono pour guitariste

Outre leur puissance et la réponse à la question de savoir si leurs éléments actifs sont des tubes ou des transistors, il n'y a, de nos jours, qu'assez peu de différences d'un amplificateur pour guitare commercialisé à l'autre. La plupart d'entre eux possède, outre une unité de réverbération à ressort, un égaliseur à trois voies, grave, médium et aigu. La variété des expériences musicales qu'ils permettent n'est pas illimitée. Fort peu de moyens suffisent cependant à mettre un peu de diversité dans l'uniformité des sons produits par les cordes: la solution a pour nom filtres à état variable: il ne s'agit sans doute pas là d'inconnus pour nombre de nos lecteurs.

Le préamplificateur

Quatre d'un coup

De nombreux amplificateurs pour guitare du commerce possèdent dans leur version standard une commande séparée pour les graves, les médiums et les aigus. La fonction de ces trois potentiomètres est comparable à celle de ceux présents sur une installation Hi-Fi. Ils n'ajoutent aucune teinte au son caractéristique d'une guitare: pour lui donner d'autres colorations, il faut des accessoires spéciaux. Ceux d'entre nos lecteurs habitués à manipuler ce genre d'appareils savent qu'ils ne sont pas précisément bon marché, ces dévoreurs de piles en format de boîte à savon: les phaser, flanger, chorus, fuzz-box et autres wha-wha, pour n'en citer que quelques-uns.

Dans bien des cas, ils "améliorent" réellement le son "sec" de la guitare, au point qu'il n'est pas dans les intentions du concepteur de cet étage préamplificateur de prétendre qu'il puisse et doive les remplacer.

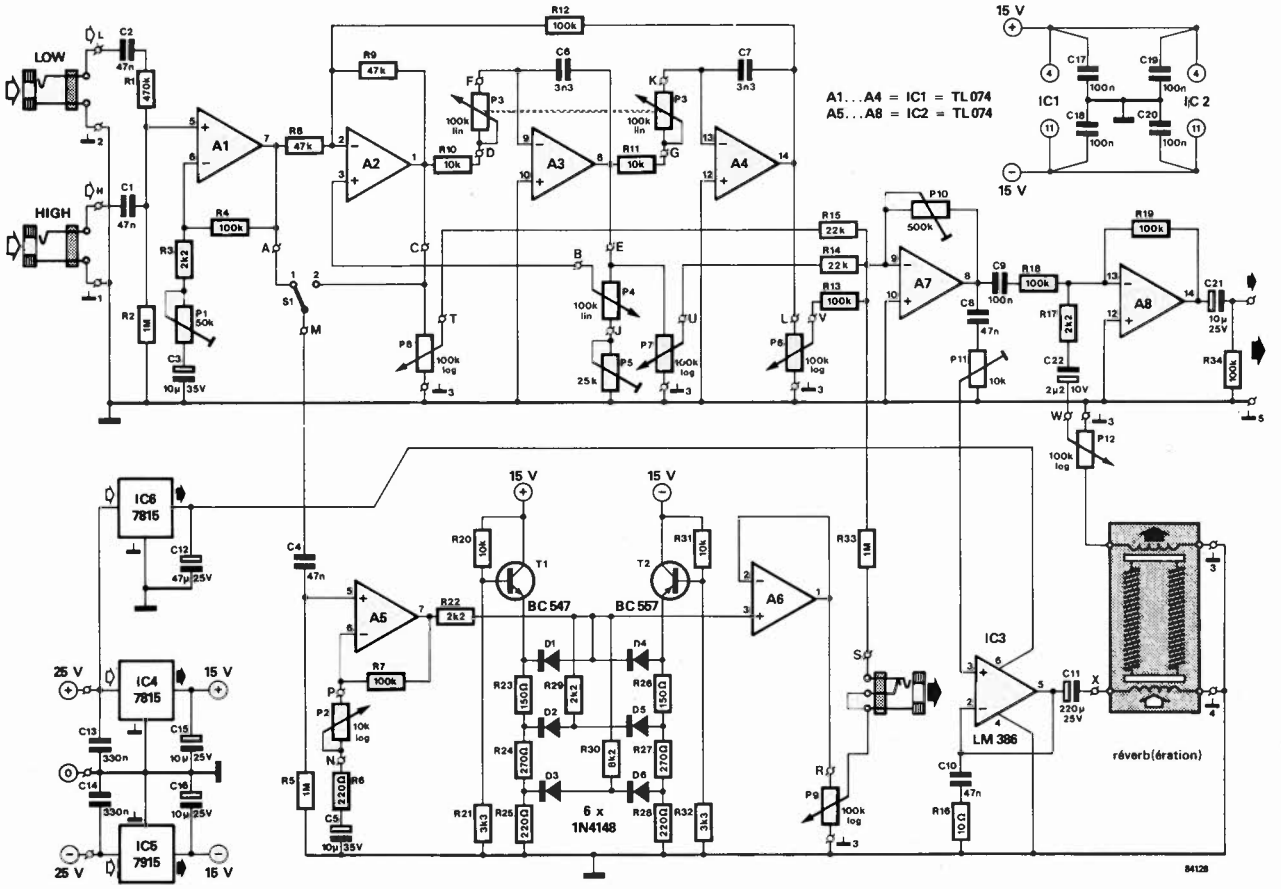
Lorsque l'on sait que l'obtention des sons typiques du phaser et du wha-wha repose sur le même principe et est relativement simple à réaliser à l'aide d'un filtre à état variable, il est facile de comprendre le principe de fonctionnement de notre préampli:

Par mélange des signaux présents aux trois sorties de ce filtre, il est possible d'obtenir un passage sans à-coups depuis une caractéristique de réponse en fréquence linéaire à travers un filtre passe-bas et passe-bande jusqu'à une fonction réjection de bande. Il est possible de mélanger à ces quatre positions de base le signal après passage dans la distorsion, (ce signal est à prendre dans l'étage du préampli). Par action sur les quatre potentiomètres présents, on dispose à la sortie de l'étage de mélange d'une palette quasiment infinie de variations sonores.

Le filtre à état variable

Nous avons à plusieurs reprises évoqué ce type de filtre. Les connaisseurs du FORMANT savent qu'on le retrouve en partie dans les synthétiseurs. On peut considérer le filtre utilisé dans ce montage-ci comme une version "amincie" du VCF du FORMANT. Nous ne voudrions pas trop entrer dans les détails de son principe de fonctionnement, et vous renvoyons aux articles déjà publiés. Le filtre dont on retrouve le schéma sur la **figure 1**, est construit à l'aide des amplificateurs opérationnels A2, A3 et A4. L'important est de savoir que ce filtre peut indifféremment agir en filtre passe-bande, passe-haut et passe-bas, selon que l'on prend le signal à la sortie de l'un ou de l'autre des trois amplificateurs opérationnels. Le potentiomètre stéréo P3a/P3b permet de

1



choisir une certaine fréquence centrale. A la sortie de A2 on dispose uniquement des fréquences situées au-delà de cette fréquence centrale (passe-haut). La sortie E (broche 8 de A3) fournit les fréquences proches de de cette fréquence centrale (passe-bande), et dans le cas de la sortie de A4, le filtre se comporte en passe-bas: seules les fréquences inférieures à la limite fixée par P3 sont restituées.

De la distorsion: il nous en faut!

Le dispositif de distorsion

A l'aide de l'inverseur S1 il est possible de transmettre à l'amplificateur A5, soit le signal original fourni par la guitare, soit ce signal après filtrage (par l'étage passe-haut). P2 permet de faire varier le gain de cet amplificateur opérationnel sur une large plage. Sa présence est indispensable car l'étage de distorsion placé à sa suite doit disposer d'un niveau minimum, pour pouvoir travailler en écrêteur et de ce fait en distorsion. Trois paires de diodes constituent une unité d'écrêtage dont l'effet rappelle beaucoup le moelleux du son des tubes électroniques. Le principe de cette distorsion est illustré par la **figure 2**.

Le mélangeur

Grâce aux potentiomètres P6...P9, il est enfantin de mélanger les signaux de sortie de la distorsion et du filtre dans les proportions voulues, sans contre-réaction, sachant que le point nodal des divers curseurs, (entrée inverseuse de A7), constitue un point de masse virtuel; ceci est dû à la présence de la résistance de contre-réaction P10 qui constitue, associée à A7 et aux résistances arrivant aux curseurs des potentiomètres, un amplificateur inverseur.

Le gain de A7 augmente proportionnellement à l'augmentation de la valeur de P10.

Vous voudriez un peu d'écho?

Un dispositif de réverbération à ressort constitue une adjonction fort appréciée, raison pour laquelle on le retrouve dans

Figure 1. La combinaison d'un filtre à état variable (A2...A4), d'un écrêteur logarithmique (distorsion), (D1...D6) et d'un étage de mélange permet d'obtenir, avec peu de moyens, un grand nombre d'effets pour guitare: distorsion, filtre de résonance, Wah-Wah entre autres. Il ne saurait être question de ne pas disposer d'une unité de réverbération: IC3 fournit son courant de commande.

2

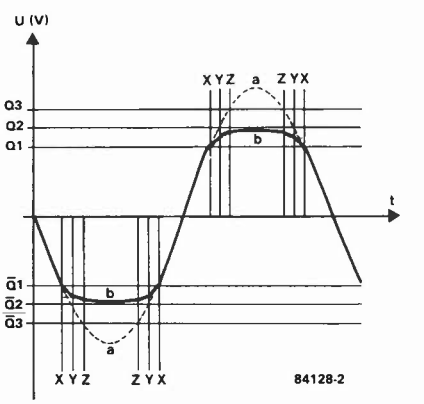


Figure 2. Une courbe sinusoïdale pure (a) appliquée à l'entrée, est disponible fortement déformée à la sortie (b), lorsque son amplitude est suffisante pour atteindre (ou même dépasser les seuils Q1...Q3 fixés par les paires de diodes d'écrêtage. A partir du point x, la première diode conduit, au point y c'est au tour de la seconde de le faire: le gain diminue et tombe à sa valeur la plus faible lors de l'entrée en jeu de la troisième diode (point z).

de nombreux appareils du commerce. Bien qu'il ne faille pas en attendre des miracles, il donne un certain "corps" à un son somme toute relativement mat. Nous ne doutons pas que la majorité de nos lecteurs en connaît le principe: le signal à traiter est transmis magnétiquement à un ou deux ressorts. En raison de l'élasticité du ressort, les sons de guitare convertis en ondes mécaniques mettent un certain temps avant d'arriver à l'autre extrémité, endroit où est placée la bobine de réception. IC3, un amplificateur BF intégré, fournit l'excitation nécessaire à cette bobine; il ne s'agit pas d'un amplificateur opérationnel ordinaire car ce dernier serait incapable de fournir l'énergie, (le courant de sortie en fait) nécessaire.
A8 constitue un second étage de mélange dans lequel viennent se mêler le signal direct et celui qui a traversé l'unité de réverbération. Une action sur P12 permet de doser progressivement la part constituée par le signal issu de la réverbération. La valeur relativement faible de R17 (2k2), comparée à celle de la résistance de contre-réaction (R19), fixe à 50 environ le facteur d'amplification du signal à faible niveau issu de l'unité de réverbération.

3

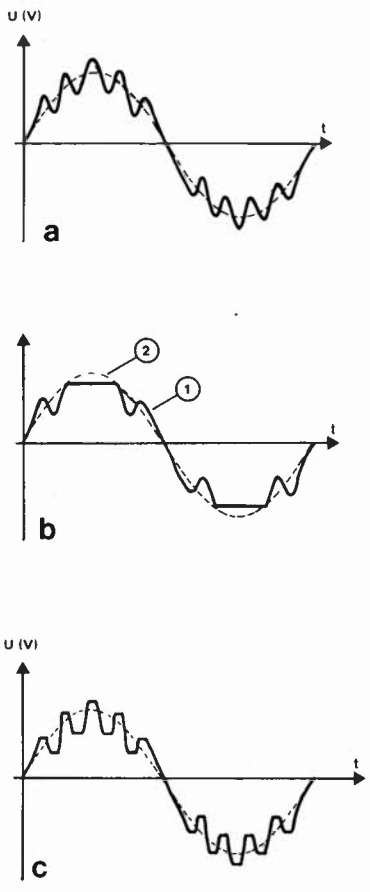


Figure 3. L'application par écrêtage d'une distorsion à un ensemble de fréquences (figure 3a), peut avoir deux résultats: soit l'ablation de la partie supérieure du signal (figure 3b, 2), soit aucun effet (figure 3b, 1). On obtient une meilleure musicalité lorsque seules les fréquences élevées du signal sont "rabotées" et que le signal résultant de ce traitement est mélangé à la partie basse de son spectre (figure 3c).

Réglage

La majorité des potentiomètres utiles se trouve sur la face avant. Leur "réglage" sera décrit un peu plus loin dans le paragraphe "Conseils d'emploi et exemples de réglage".
Le réglage des quatre ajustables restants est simple et ne nécessite pas d'appareil auxiliaire.
P1 définit le gain du préamplificateur. Selon le type de capteur électro-magnétique (micro) dont est dotée une guitare électrique, l'amplitude du signal qu'elle fournit peut varier dans de larges proportions. Il suffit pour le moment, de mettre le curseur de cet ajustable en position médiane.
On relie ensuite la sortie du préamplificateur à l'amplificateur de puissance choisi et on connecte une guitare électrique à l'entrée de ce montage. Le potentiomètre intercalé entre le préamplificateur et l'amplificateur (voir l'article "amplificateur 30 W hybride", publié ailleurs dans ce numéro), est mis au maximum, de même que le bouton de volume de la guitare.
Par action sur P10, on ajuste le volume à la valeur maximale désirée. Pour ce faire, il faudra tenir compte des positions de certains potentiomètres de la face avant: P6, P7, P8 ouverts au maximum, (curseur vers les sorties des amplificateurs opérationnels constituant le filtre, A2...A4). Mettre P3 et P4 en position médiane. Tourner les curseurs de P9 et P12 vers la masse. La position de P2 est sans importance. Dans ces conditions, la guitare devrait produire un signal exempt de distorsion et de réverbération. Si le signal présente la moindre distorsion, celle-ci pourrait être due à une surmodulation du préamplificateur (A1). Il faut dans ce cas, diminuer légèrement le gain de ce dernier en agissant sur P1. A l'aide d'un oscilloscope, on pourra voir si le signal présent à la sortie de A1 (broche 7) a subi un écrêtage; il n'en est pas question.
Pour éviter une surmodulation de l'amplificateur, on diminue le volume de cet étage de puissance par action sur P13 (**figure 6a**), jusqu'à ce que le son soit très fai-

4

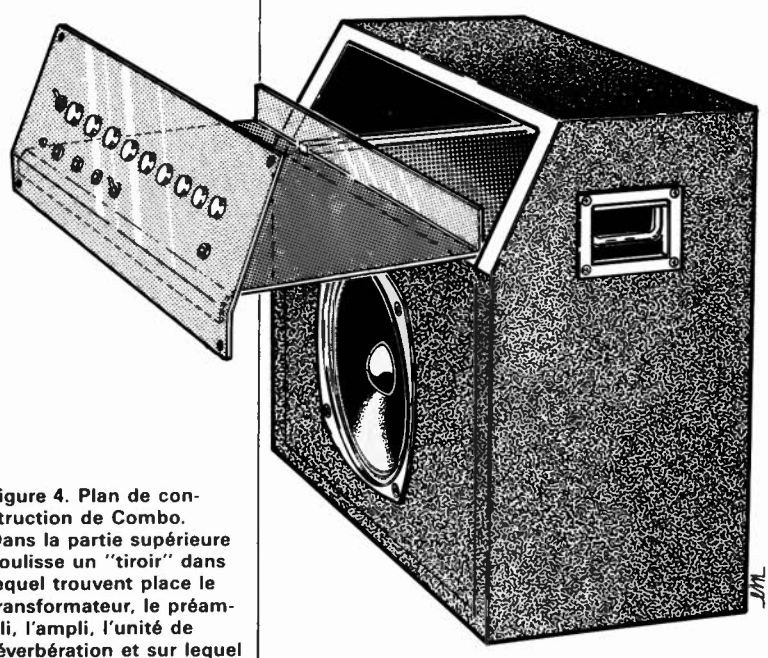
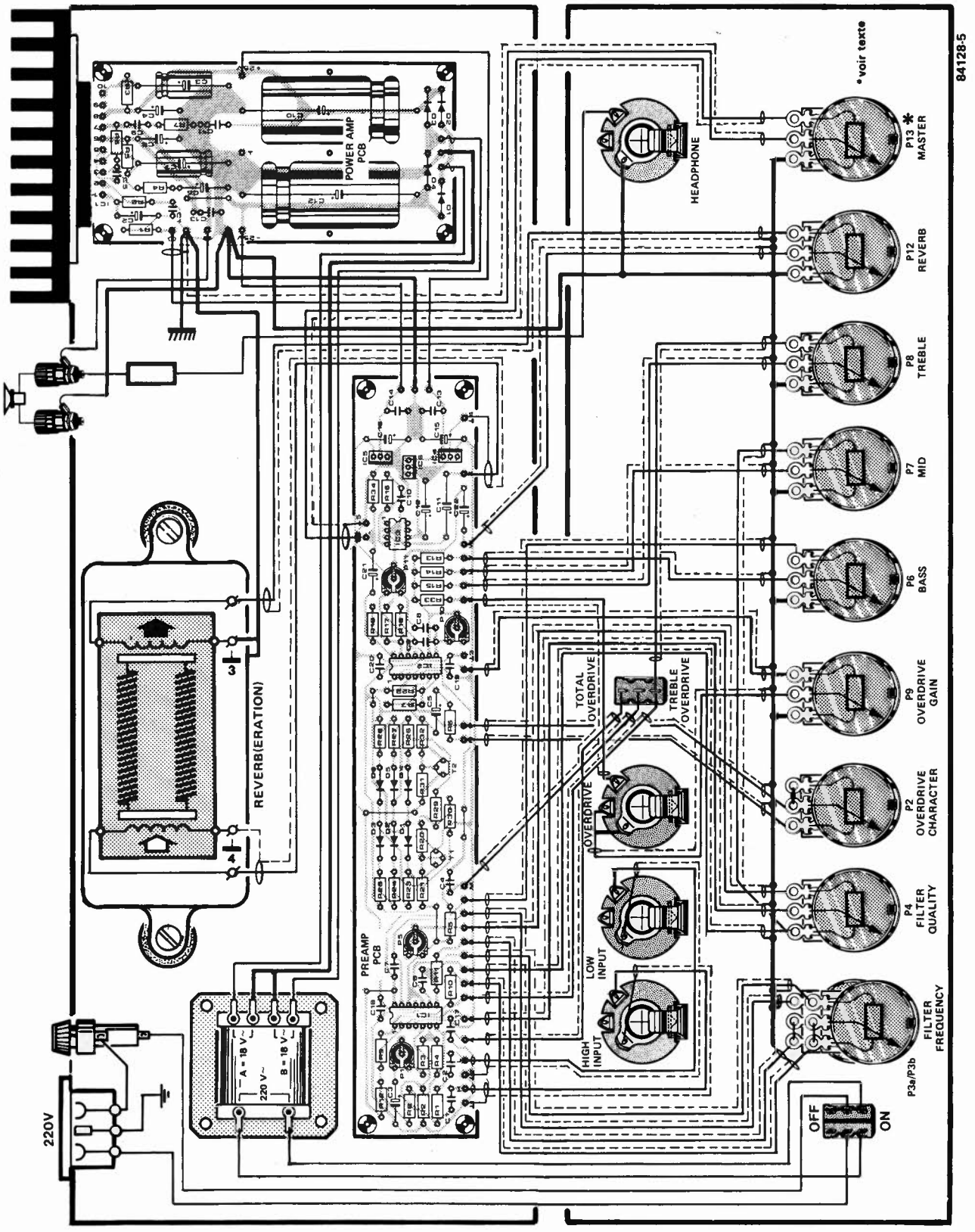


Figure 4. Plan de construction de Combo. Dans la partie supérieure coulisse un "tiroir" dans lequel trouvent place le transformateur, le préampli, l'ampli, l'unité de réverbération et sur lequel vient se fixer la face avant.

CIRCUIT DE
L'AMPLIFICATEUR



ble. Si on constate un reste de distorsion, il se peut qu'elle soit due à une surmodulation de A7 ou A8. Il faudra dans ce cas agir sur P10 pour en diminuer légèrement la résistance. La sonde d'un oscilloscope connectée à la broche 8 de A7 et 14 de A8 permet de vérifier l'absence (ou non) de surmodulation. Les valeurs données aux composants sont telles que ce risque est réduit au minimum et ne devrait se matérialiser qu'exceptionnellement.

Réglage de la réverbération

P11 sert à ajuster le niveau du signal transmis à la bobine d'excitation. Pour décou-

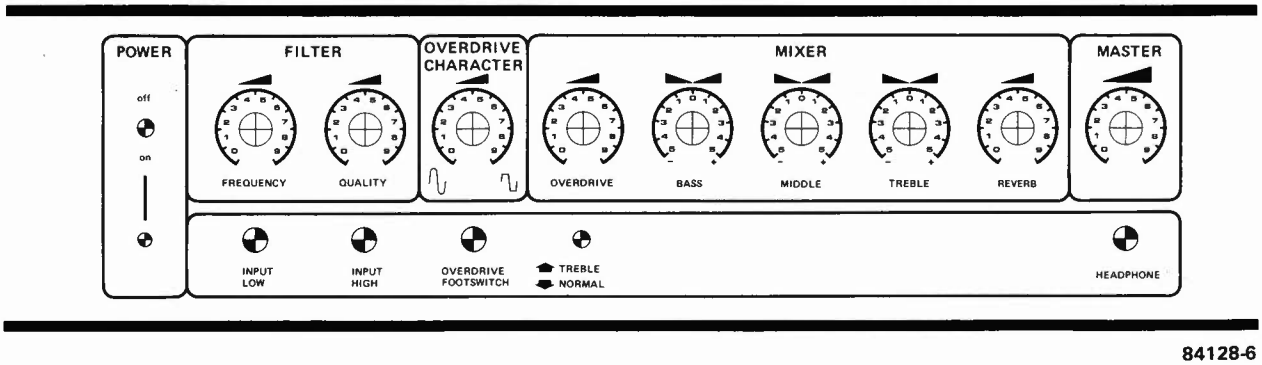


Figure 6. Suggestion de face avant.

Figure 5. Vue plongeante dans le "tiroir". La face avant est représentée basculée vers l'avant. Il faut veiller à tout prix à ce que les lignes de masse (à ne pas confondre avec les lignes à haute impédance blindées), soit câblées de la manière illustrée par ce schéma. On se mettra ainsi à l'abri des ronflements dûs à une boucle de masse. Ne pas oublier d'isoler toutes les prises châssis par rapport au boîtier! Certaines lignes pointillées représentent du câble blindé dont la masse ne convoie pas de signal: une *seule* des extrémités de la tresse de blindage doit être reliée à la masse. Remarquez le fil de cuivre dénudé auquel sont connectés P6...P9, P12 et P13.

vrir la valeur correcte, on commence par mettre P12 à sa valeur maximale. On fait ensuite effectuer une lente rotation du curseur de P11 en partant de la masse dans le sens inverse, tout en pinçant une corde. Si le montage fonctionne correctement, l'effet de réverbération augmente de plus en plus. A partir d'une position donnée de P11, lorsque l'amplitude de sortie de IC3 devient trop élevée, la réverbération est entachée de phénomènes de distorsion dépendant de la fréquence. Pour éviter son apparition, même en cas de manipulation "intensive" des cordes de la guitare, il est recommandé de ne pas se contenter de caresser les cordes lors du réglage. Si le signal réverbéré restait trop faible, P12 et P11 étant ouverts à fond, il devrait être possible d'apporter une amélioration en agissant sur P10, si tant est qu'il reste une certaine "marge de manoeuvre" à ce potentiomètre. On devrait constater une amélioration, même si l'on produit simultanément une amplification de la partie du signal non traitée par l'unité de réverbération. Pour le réglage de P5, voir le paragraphe suivant.

Les réglages... tout est là

(Conseils d'emploi et exemples de réglage)

La raison primordiale de la conception de ce montage, était de pouvoir réaliser des "expériences sonores". A titre d'exemple, nous allons donner quelques indications sur la façon de produire certains sons.

1. Jouer sans distorsion.

Il suffit pour cela de mettre P9 à zéro. Une action sur P6 (basses), P7 (médium) et P8 (aigus) produit une atténuation (ou le cas échéant, une suppression) des spectres de fréquences correspondants.
L'important est leur corrélation. Si l'on donne aux trois potentiomètres une position identique, le son produit par la guitare ne subit quasiment pas de modification. L'absence de spectre médium donne la courbe en forme de baignoire, si célèbre en Hi-Fi. Si au contraire, on n'utilise que la voie centrale, on obtient un son qui rappelle celui sortant du pavillon d'un ancien gramophone.
Il est un potentiomètre dont l'efficacité sur le fonctionnement du filtre est très importante et dont nous n'avons pas encore parlé: P4. C'est par son intermédiaire qu'est fixé le facteur qualité, Q, du filtre, c'est-à-dire la pente de sa caractéristique de transfert. A facteur Q élevé, en combinaison avec la fonction passe-bande, on obtient des crêtes de résonance artificielles qui donnent une coloration typique au son de la guitare. Elle dépend beaucoup de la position de P3, responsable de la fréquence de coupure entre les graves, les médiums et les aigus. Une mise en "résonance" de P3, (il suffit de s'imaginer P3 implanté dans une pédale), produit, à facteur Q élevé et en position passe-bas, un effet Wah-Wah. A facteur Q faible et en l'absence de médiums, le son obtenu rappelle celui d'un phaser, lorsque l'on fait varier progressivement la fréquence par action sur P3. Lorsque le curseur de P4 se trouve à la masse, le filtre se transforme en oscillateur. Pour cette raison, la position à donner à P5 est telle qu'à facteur Q maximal, le filtre n'atteigne pas le point de mise en auto-oscillation.

2. Jouer distorsion en fonction.

Si S1 se trouve en position 1, l'ensemble du signal fourni par la guitare subit une distorsion. Ici, contrairement à ce qui se passe avec de nombreux amplificateurs du commerce, il est possible de mélanger sans à-coups le signal "traité" au signal original. La commande de l'adjonction de ce signal peut se faire par pédale (enficher un jack dans la prise S de la figure 1).
Si on ne veut entendre que le son ayant subi la distorsion, il faudra tourner dans le sens diminution les potentiomètres P6...P8. Le taux de distorsion, affaire de goût, peut être fixé par action sur P2. Si S1 est basculé en position 2, seule subit une distorsion la partie du spectre sonore du son produit par la guitare située au-delà de la limite fixée par P3. Si l'on mélange une partie haute de spectre à une partie basse de spectre non traitée, on obtient un son très agréable, un peu rauque, qu'il est impossible de réaliser avec une distorsion ordinaire, voir **figure 3**.
Nous sommes loin d'avoir fait le tour de toutes les possibilités de variations sono-

res avec les quelques exemples donnés. Votre goût inné des expérimentations et votre doigté vous donneront sans aucun doute l'occasion de faire d'autres "découvertes". Sachant qu'à lui seul, un préamplificateur ne constitue pas un amplificateur pour guitare, il nous faut nous pencher sur le second étage de "chaîne audio pour guitare", c'est-à-dire sur...

... l'amplificateur

Pour ne pas prendre un embonpoint extravagant et rester (trans)portable, un amplificateur pour guitare doit respecter un cahier des charges quant à la technologie de son étage de puissance: garder des dimensions raisonnables, avoir une consommation faible, fonctionner de manière fiable et cependant, fournir une puissance suffisamment élevée pour que les auditeurs n'aient pas besoin, pour apprécier la performance artistique, de sortir leur cornet acoustique; il doit également faire en sorte que les sons produits par la guitare solo ou la guitare rythmique ne se noient pas dans le magma sonore de l'arrière-plan. En un mot comme en cent, nous avons choisi l'étage de puissance hybride décrit ailleurs dans ce numéro. Les résultats de l'accouplement de ces deux étages furent plus que satisfaisants si Combo doit servir aux séances de répétition et aux exhibitions "locales". En ce qui concerne la description dans le détail de l'amplificateur 30 W hybride, nous vous renvoyons à l'article publié à son sujet, dans ce même numéro.

L'alimentation

Les deux étages, (préampli et ampli), se partagent la même alimentation présente sur le circuit imprimé du second. Les lignes d'alimentation du préampli sont reliées aux picots prévus à cet effet sur la platine de l'ampli. Si on choisi de doter le préampli de sa propre alimentation, (si par exemple, il est utilisé avec un étage de puissance différent), on pourra connecter aux picots de la platine du préampli toute tension continue, du moment qu'elle est comprise entre + 18 (— 18) et + 25 (— 25) volts. La consommation de courant est de l'ordre de 35 mA pour la ligne positive et de 22 mA pour la ligne négative.

Le haut-parleur

Lors du choix du haut-parleur, il faudra s'assurer qu'il ne s'agit pas d'un exemplaire destiné à des applications Hi-Fi. Il y a à cette recommandation une raison précise! L'amplitude d'une corde oscillant n'est pas très importante: dans le cas d'une corde haute, il est pratiquement impossible de voir sa vibration à l'oeil nu, en particulier si elle est pincée avec douceur. Si on veut entendre quelque chose, il faut travailler à facteur d'amplification important. Prenons l'instant où a lieu l'action sur la corde: selon le type de musique et le tempérament du guitariste, la corde peut s'écarter énormément de sa position de repos. La tension induite dans le micro peut alors atteindre, pendant un court instant, une valeur très élevée, qui dans le cas d'une chaîne Hi-Fi moderne aux caractéristiques de transfert élevées, est transmise impitoyablement aux haut-parleurs et produit à "moyen" terme leur destruction. Il n'est de secret pour personne qu'il y a de fortes chances que la connexion d'une guitare électrique à une chaîne stéréo produise rapidement la destruction des enceintes de cette dernière. Pour cette raison, on trouve dans le commerce des haut-parleurs spécialement étudiés pour trouver place dans un amplificateur pour instrument tel que Combo. Leur membrane mieux suspendue leur permet de mieux supporter la dynamique importante des signaux instrumentaux amplifiés électriquement. Le haut-parleur choisi doit pouvoir, pour des raisons de sécurité, supporter une puissance minimale de 50 W sinus. Comme le montre la fiche caractéristique de l'article consacré à l'ampli 30 W, l'impédance préférentielle est 8 Ω. On trouve ce genre de haut-parleur chez certains revendeurs de composants à un prix de l'ordre de 300 F pour le bas de gamme. Non seulement l'adjonction d'un médium et d'un tweeter est superflue, elle est même loin d'être souhaitable: le but recherché n'est pas un transfert linéaire du son produit par la corde. En effet, cette évolution quelque peu "tordue" de la courbe de fréquence est responsable du son typique d'une guitare électrique.

Marteau, scie et clé à molette

La **figure 4** montre comment construire un amplificateur pour guitare. La forme du boîtier suit la tendance actuelle du marché. Les dimensions de l'ensemble dépendent de celles du haut-parleur utilisé. Nous n'avons cependant pas trouvé de haut-parleur suffisamment petit pour permettre la construction d'un Combo à prendre sous le bras.
De ce fait, il reste suffisamment d'espace pour y mettre le préampli, l'ampli et le transformateur.
On demandera à un menuisier de ses amis de scier les éléments dans une plaque d'aggloméré de 19 mm d'épaisseur. On les monte ensuite comme indiqué en figure 4 et on les fixe à l'aide de vis et de colle à bois. Après mise en place d'un revêtement de vinyle noir et de coins métalliques, on dispose d'un appareil aux allures professionnelles.
L'ensemble des organes de commande sera monté sur une plaque d'aluminium fixée sur la face avant d'une sorte de tiroir que l'on pourra faire glisser dans l'empla-

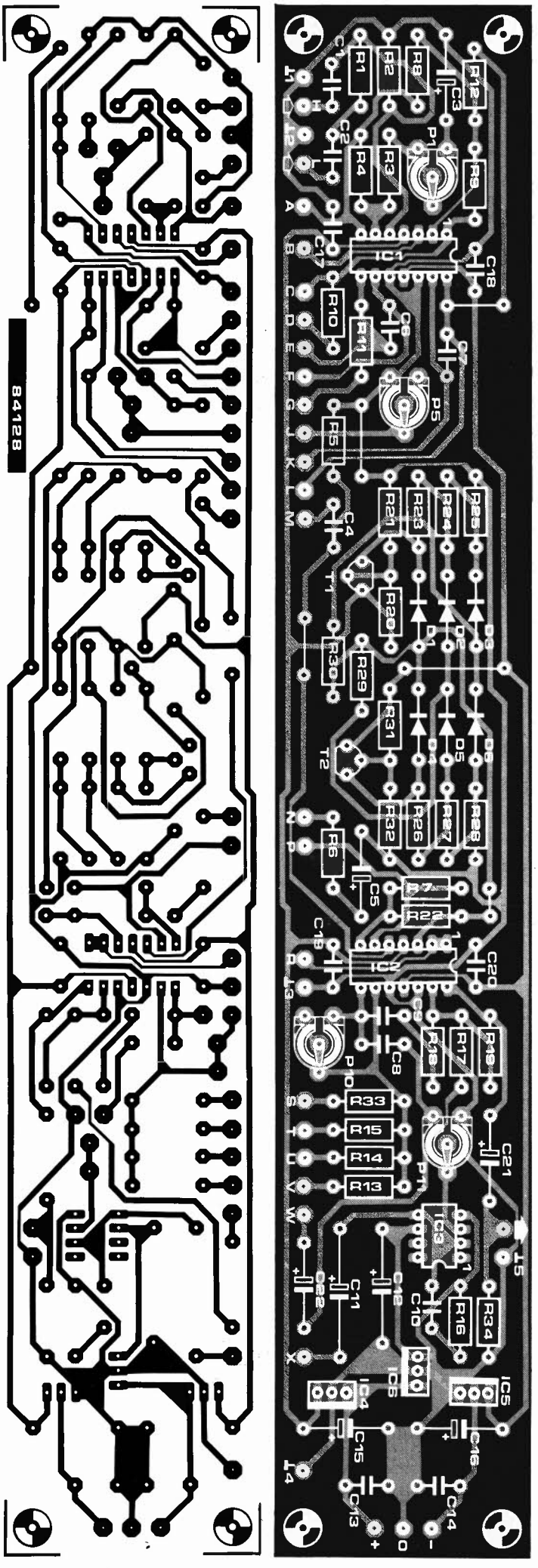
Liste des composants

Résistances:
R1 = 470 k
R2, R5, R33 = 1 M
R3, R17, R22, R29 = 2k2
R4, R7, R12, R13, R18, R19, R34 = 100 k
R6, R25, R28 = 220 Ω
R8, R9 = 47 k
R10, R11, R20, R31 = 10 k
R14, R15 = 22 k
R16 = 10 Ω
R21, R32 = 3k3
R23, R26 = 150 Ω
R24, R27 = 270 Ω
R30 = 8k2
P1 = 50 k ajustable
P2 = 10 k log
P3 = 100 k lin stéréo
P4 = 100 k lin
P5 = 25 k ajustable
P6...P9, P12 = 100 k log
P10 = 500 k ajustable
P11 = 10 k ajustable

Condensateurs:
C1, C2, C4, C8, C10 = 47n
C3, C5, = 10 µ/35 V
C6, C7 = 3n3
C9, C17...C20 = 100 n
C11 = 220 µ/25 V
C12 = 47 µ/25 V
C13, C14 = 330 n
C15, C16, C21 = 10 µ/25 V
C22 = 2µ2/10 V

Semiconducteurs:
D1...D6 = 1N4148
T1 = BC 547
T2 = BC 557
IC1, IC2 = TL074 (TL084)
IC3 = LM386
IC4, IC6 = 7815
IC5 = 7915

Divers:
S1 = inverseur unipolaire
2 jacks femelle chassis 6,35 mm mono
1 jack femelle chassis 6,35 mm mono avec coupure
1 ligne de reverbération à ressort



cement disponible. La présence des deux tasseaux latéraux (d) permet d'éviter que la plaque d'aluminium de support ne repose directement sur le fond intermédiaire, laissant ainsi suffisamment d'espace aux vis de fixation des platines et du transformateur.

Conseils de réalisation importants

Un câblage des potentiomètres, des lignes d'alimentation et d'interconnexion des étages mal fait peut produire des ronflements audibles, même lorsque tous les organes de commande sont mis à zéro. Cela peut être dû au fait que le câblage de la masse a été réalisé circulairement, (d'où le terme de boucle de masse) et non pas en étoile comme nous le recommandons. Cette boucle, de la même façon qu'un secondaire de transformateur, agit en récepteur et recueille les champs de dispersion électromagnétiques et les injecte dans le trajet du signal. Il faut veiller d'autre part à ce que les lignes de transmission du signal et les lignes d'amenée de tensions alternatives non filtrées, (cela concerne aussi les pistes), n'aient jamais une ligne de masse commune: sinon on rencontre des problèmes similaires. De ce fait, pour s'épargner des surprises désagréables, il est impératif de respecter la disposition mécanique des organes de commande et le plan de câblage de la masse donné en **figure 5**.

Lors de la mise en place de l'unité de réverbération, il faudra veiller à ce que la bobine de réception (extrémité de sortie du ressort) ne se trouve pas dans l'axe de rayonnement du transformateur. Le boîtier de la réverbération ne constitue qu'un blindage très insuffisant contre le champ de dispersion électromagnétique généré par le transformateur. La solution optimale consisterait à monter l'unité de réverbération sur amortisseurs, pour éviter que les vibrations mécaniques produites par le haut-parleur et le transformateur ne lui soient transmises. Une épaisseur de feutre intercalée entre le châssis et le boîtier de la réverbération suffit dans la plupart des cas.

La **figure 5** donne le plan de câblage complet de Combo.

Pour se mettre à l'abri des ronflements dûs à une boucle de masse, il faut d'une part câbler le circuit comme le décrit la figure 5, et d'autre part, ne pas omettre d'isoler toutes les prises femelles par rapport au châssis.

Figure 7. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants d'un circuit imprimé étudié à l'intention de Combo.

Logiciel de permutation des pages Ø et 1 du 6502

JSR SWAP

Lorsque deux (ou plusieurs) programmes d'envergure doivent coexister en mémoire du 6502, comme par exemple un interpréteur BASIC et un DOS, ou encore les deux précédents avec un logiciel vidéo, le conflit est inévitable en page zéro et sur la pile (en page 1). Un procédé de conciliation classique consiste à dédoubler ces deux pages en mémoire vive, par exemple en E000...E0FF pour la page zéro et en E100...E1FF pour la pile. On permute alors le contenu de ces zones de mémoire vive et celui des pages Ø et 1 chaque fois que l'on passe d'un programme à l'autre. De sorte qu'il ne subsiste aucun risque de destruction mutuelle de pointeurs en page zéro ou du contenu de la pile.

Le microprocesseur 6502 est caractérisé, entre autres, par l'usage qu'il fait des pages Ø et 1. Les 256 octets de 0000_{HEX} à 00FF peuvent être adressés à l'aide de codes opératoires spécifiques à cette zone (adressage en page zéro: l'octet d'adresse de poids fort n'est pas spécifié lors d'une manipulation de donnée dans cette zone; il est implicite dans le code opératoire). Ces mêmes 256 octets peuvent être utilisés comme pointeurs de 16 bits, pour un adressage indirect indexé du reste de la mémoire. Les 256 octets de 0100_{HEX} à 01FF constituent la pile du 6502, un registre de sauvegarde géré par le processeur lui-même, caractérisé par sa structure "dernier entré, premier sorti": le processeur n'est, en principe, capable de manipuler que le dernier article entré dans la pile. Il dispose pour cela d'un pointeur de pile interne.

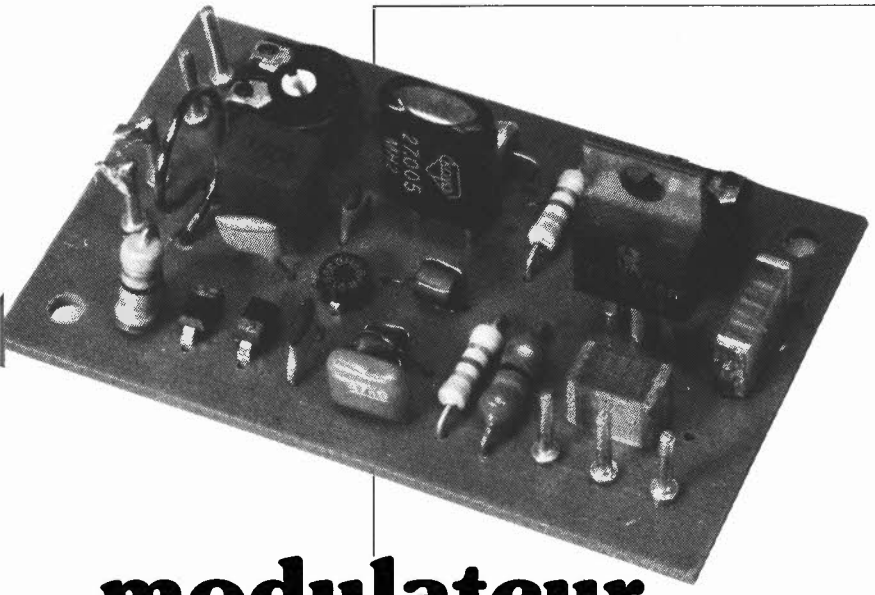
On comprend aisément que la moindre altération intempestive d'un paramètre sauvegardé dans l'une de ces deux pages compromettra — le plus souvent irrémédiablement — le bon déroulement d'un programme en cours d'exécution. Lorsque deux programmes sont exécutés parallèlement, il est donc essentiel qu'ils ne se détruisent pas mutuellement leurs paramètres en page Ø et 1. Pour le programmeur, c'est un souci supplémentaire, et parfois un problème insoluble. Dès que les programmes en présence ont une certaine envergure, il est préférable de s'affranchir radicalement de ces servitudes qui entravent l'usage des pages Ø et 1: en termes de diplomatie, le procédé utilisé s'appellerait "l'extra-territorialité"...

Avec la routine proposée ici, on transfère le contenu de la page zéro et de la page un vers une autre zone de mémoire vive pour les y mettre à l'abri de toute altération intempestive. Simultanément, le contenu de la zone de mémoire vive en question est transféré dans les pages zéro et un. En jargon de programmateur, cela s'appelle une permutation (*swap* en anglais).

On n'a donc plus à se soucier du contenu de ces deux pages au moment où l'on quitte un programme pour en exécuter un autre. Il suffit d'exécuter la routine SWAP, et le tour est joué: la page zéro (0000_{HEX}...$00FF_{HEX}$) et la page un (0100_{HEX}...$01FF_{HEX}$) du premier programme sont sauvegardées en $E000_{HEX}$...$E1FF_{HEX}$, tandis que le contenu des pages zéro et un spécifique au second programme, sauvegardé jusque-là en $E000_{HEX}$...$E1FF_{HEX}$, est transféré en 0000_{HEX}...$01FF_{HEX}$. Lorsque l'on repasse du second au premier programme, on exécute à nouveau la routine SWAP, et c'est l'opération inverse qui a lieu. Bien entendu, les addresses $E000_{HEX}$...$E1FF_{HEX}$ peuvent être modifiées en fonction des exigences du système sur lequel la routine SWAP sera utilisée. En tous cas, **il s'agit toujours d'une zone de mémoire vive**. La routine SWAP elle-même doit également toujours se trouver en mémoire vive. Il suffit de jeter un rapide coup d'oeil à la dernière ligne du listing pour comprendre pourquoi le sous-programme SWAP ne peut fonctionner qu'en mémoire vive! Indexation et permutation sont les deux mammelles de la programmation, ne l'oubliez pas!

```
0040:                   ******
0050:                   *SWAP*
0060:                   ******
0070:
0080:
0090:                   SWAP PAGE 0 AND PAGE 1 WITH E000 AND E100
0100:
0110:
0120:
0130: E200              PZ      *       $0000   PAGE ZERO
0140: E200              STACK   *       $0100   STACK AREA
0150: E200              SPZ     *       $E000   SWAPPED PAGE ZERO
0160: E200              SSTACK  *       $E100   SWAPPED STACK AREA
0170:
0180:
0190:
0200: E200 18           SWAP    CLC
0210: E201 68                   PLA
0220: E202 69 01                ADCIM $01       PUT RETURN ADDRESS
0230: E204 8D 2C E2             STA   JMPINS +01 JUST BEHIND A JUMP OP-CODE
0240: E207 68                   PLA
0250: E208 AA                   TAX
0260: E209 90 01                BCC   SW
0270: E20B E8                   INX
0280:
0290: E20C 8E 2D E2     SW      STX   JMPINS +02
0300: E20F A2 00                LDXIM $00       RESET INDEX
0310:
0320: E211 BD 00 01     SWAPST  LDAX  STACK   GET BYTE FROM PAGE 1
0330: E214 BC 00 E1             LDYX  SSTACK  GET BYTE FROM SWAP AREA
0340: E217 9D 00 E1             STAX  SSTACK  SAVE BYTE FROM PAGE 1 IN SWAP AREA
0350: E21A 98                   TYA
0360: E21B 9D 00 01             STAX  STACK   SAVE BYTE FROM SWAP AREA IN PAGE 1
0370: E21E B5 00                LDAX  PZ      GET BYTE FROM PAGE 0
0380: E220 BC 00 E0             LDYX  SPZ     GET BYTE FROM SWAP AREA
0390: E223 9D 00 E0             STAX  SPZ     SAVE BYTE FROM PAGE 0 IN SWAP AREA
0400: E226 94 00                STY2X PZ      SAVE BYTE FROM SWAP AREA IN PAGE 0
0410: E228 E8                   INX           BUMP THE OFFSET
0420: E229 D0 E6                BNE   SWAPST NOT DONE, KEEP ON
0430:
0440: E22B 4C FF FF     JMPINS  JMP   $FFFF   SELF MODIFYING CODE!!!
0450:
```

Tableau 1. On quitte la routine de permutation (à laquelle il a été fait appel à l'aide d'une instruction JSR) non par un RTS, mais par un JMP! L'adresse de retour est "dépilée" au début de la routine, puis corrigée (adresse de retour = adresse de départ + 1) et enfin placée derrière l'instruction de saut au label JMPINS.



modulateur TV UHF/VHF

pour toute télévision non dotée d'une entrée vidéo

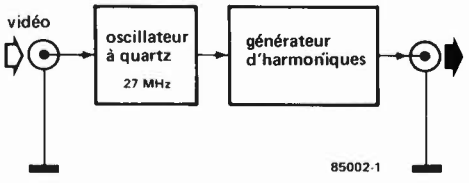
Figure 1. Un modulateur TV est en fait un mini-émetteur TV. Ici, cet émetteur comporte un oscillateur modulable (en amplitude), suivi par un étage générateur d'harmoniques.

Un modulateur TV est en fait une sorte de mini-émetteur, qui en dépit de sa petitesse est cependant un véritable émetteur TV. Quel est le principe de fonctionnement d'un appareil de ce genre? En règle générale, et ce modulateur ne constitue pas une exception, on se trouve en présence d'un oscillateur simple produisant une porteuse dont la fréquence se situe à un endroit ou l'autre à l'intérieur du domaine VHF ou UHF. Le signal produit par l'oscillateur est ensuite modulé par le signal vidéo, la porteuse ainsi modulée étant transmise à l'entrée antenne d'un poste de télévision à travers un câble blindé. Il ne rester plus qu'à syntoniser (effectuer l'accord) et l'affaire est réglée!

Schéma synoptique

Bien évidemment ce montage n'est pas aussi simple qu'il y paraît plus haut, car notre mini-émetteur se doit de respecter un cahier des charges (assez peu contraignant, il est vrai). Il faut par exemple que la stabilité en fréquence soit irréprochable et que la qualité de l'image obtenue se situe au-dessus de tout soupçon. L'utilisation d'un oscillateur à quartz permet de remplir la première condition. Une sélection impitoyable des valeurs données aux composants permet d'obtenir une qualité d'image correcte: le modulateur donne la possibilité de visualiser 80 caractères par ligne, que peut-on demander de plus?
Il est un autre point digne d'intérêt: la fréquence de la porteuse, c'est-à-dire celle sur laquelle à lieu l'émission. Si, comme nous le suggérions plus haut, il n'y a qu'une seule fréquence disponible, un canal unique, on ne tarde pas à rencontrer des problèmes. Chaque utilisateur veut, en effet, pouvoir travailler sur le canal qui l'intéresse; il n'est pas toujours évident de trouver la porteuse; pour peu que l'on ne soit pas parfaitement calé, on ne voit rien du tout sur l'image. Il est préférable de faire en sorte que le signal HF obtenu contienne un nombre important de fréquences différentes. Cela simplifie notablement la syntonisation et chacun trouvera "fréquence à son pied".
Le schéma synoptique de la **figure 1** illustre la solution adoptée. On y voit que le montage peut être décomposé en deux sous-ensembles, un oscillateur à quartz modulable et un générateur d'harmoniques. L'oscillateur travaille à une fréquence de 27 MHz, fréquence relativement basse; les quartz nécessaires sont bon marché et faciles à trouver chez la quasi-totalité des revendeurs de composants électroniques. A l'aide du générateur d'harmoniques le signal de l'oscillateur est pour ainsi dire transformé en un spectre de fréquences constitué par toute une série d'harmoniques: c'est-à-dire tous les multiples imaginables de 27 MHz, et celà jusqu'à une fréquence, (nous l'avons mesurée), de quelque 1 800 MHz. Le signal de sortie du modulateur TV comporte de ce fait un nombre important de petits pics qui sont chacun un mini-signal d'émission complet. Il en est au minimum un qui se situe dans la bande I (VHF, canaux 2... 4), un autre dans la bande II (VHF, canaux 5... 12) et un grand nombre dans les bandes UHF IV et V (canaux 21... 69).

1



Le schéma de principe

Après la lecture du paragraphe précédent, la compréhension du schéma de la **figure 2** ne devrait plus guère vous poser de problème. Il s'agit en fait d'électronique élémentaire.
Le BFR91 (T1), un transistor HF ultra-rapide, constitue le coeur de l'oscillateur à quartz. La modulation d'amplitude se fait via la base de T1. Que peut-on ajouter si ce n'est qu'il est indispensable, pour obtenir un fonctionnement correct du montage, de respecter au pied de la lettre les valeurs de composants entourant T1. Cette recommandation, typique de la quasi-totalité des montages HF, va pratiquement de soi.
Deux diodes Schottky, D1 et D2, forment le générateur d'harmoniques. Comme elles doivent avoir une vitesse de commutation élevée, au rythme du signal de 27 Mhz, elles génèrent de puissantes harmoniques qui grimpent allègrement au-delà du Gigahertz.
P1 permet de jouer sur la profondeur de modulation, P2 de faire varier le réglage en courant continu de l'oscillateur. Le réglage simultané de ces deux ajustables permet de choisir une modulation de l'amplitude tant négative que positive, pos-

sibilité indispensable, sachant que les harmoniques produites sont alternativement l'une et l'autre. Nous aurons l'occasion de reparler du réglage de P1 et P2 un peu plus loin.
Le circuit admet deux possibilités d'alimentation: on pourra lui appliquer soit une tension non stabilisée comprise entre 8 et 20 volts, soit une tension stabilisée, (prise sur l'ordinateur par exemple), de 5 volts. Dans ce dernier cas on peut supprimer IC1.

Réalisation

La **figure 3** représente le minuscule circuit sur lequel viennent prendre place les composants. Comme les essais nous ont montré qu'il était possible d'obtenir un fonctionnement correct du montage sans recourir à un circuit double face, nous avons écarté cette solution, évitant ainsi une inflation inutile de son prix.
L'implantation des composants ne devrait pas poser de problème. Même les bobines, pierre d'achoppement pour nombre d'entre nos lecteurs, ne devraient pas constituer de casse-tête. L1 et L2 comportent 3 spires et demie de fil de cuivre émaillé (0,2 mm de section) enfilées sur une perle de ferrite de 3,5 x 3,5 mm; L3 existe telle quelle dans le commerce; L4 ne comporte qu'une seule spire de fil de cuivre (0,8 à 1 mm de section) ayant un diamètre intérieur de 8 mm.
Le quartz utilisé peut fournir n'importe quelle fréquence comprise entre 25 et 30 MHz, à condition de vérifier qu'il s'agit bien d'un quartz 3ème harmonique. Un quartz de 27 MHz est bien évidemment l'idéal, on en trouve partout à un prix défiant toute concurrence.
Il nous faut dire un mot au sujet des diodes D1 et D2. Il se peut que vous ayez quelques difficultés à vous les procurer, mais les revendeurs les mieux achalandés devraient pouvoir vous les proposer. La liste des composants donne un certain nombre de types utilisables, mais en principe, rien ne s'oppose à l'utilisation d'une diode d'appellation différente, à condition qu'il s'agisse d'une **diode Schottky UHF**.

Réglage

Le réglage d'un modulateur TV exige un certain doigté. Il n'existe pas, pour ce genre de montage, de recette toute faite du genre "mettez les potentiomètres en position médiane et l'affaire est classée", car dans ce cas-ci, le réglage dépend énormément de l'harmonique sur laquelle on veut syntoniser le modulateur. Voici la procédure à suivre:

- Réglez le téléviseur aux luminosité et contraste maxima.
- Appliquez un signal vidéo au modulateur (enregistrement vidéo d'une image test par exemple) et connectez la sortie du modulateur à l'entrée antenne du téléviseur.
- Mettez P2 en position médiane et positionnez P1 à zéro (tournez-le à fond à gauche).
- Syntonisez le poste sur une harmonique, située si possible sur l'une des bandes VHF (canaux 2... 12). Un réglage correct est visualisé par la disparition de l'effet de neige sur l'écran ou l'assombrissement de ce dernier.
- Faites tourner P1 légèrement jusqu'à ce que vous aperceviez "quelque chose".
- Ajustez P2 de manière à avoir la meilleure image. Si l'image n'est pas impéccable, jouez légèrement sur la position de P1 et tâchez de trouver une meilleure position pour P2.
- Si l'ensemble de cette procédure ne vous a pas permis d'obtenir une image convenable, il faudra syntoniser votre téléviseur sur l'harmonique suivante.

L'image obtenue cette fois-ci devrait être bonne!

2

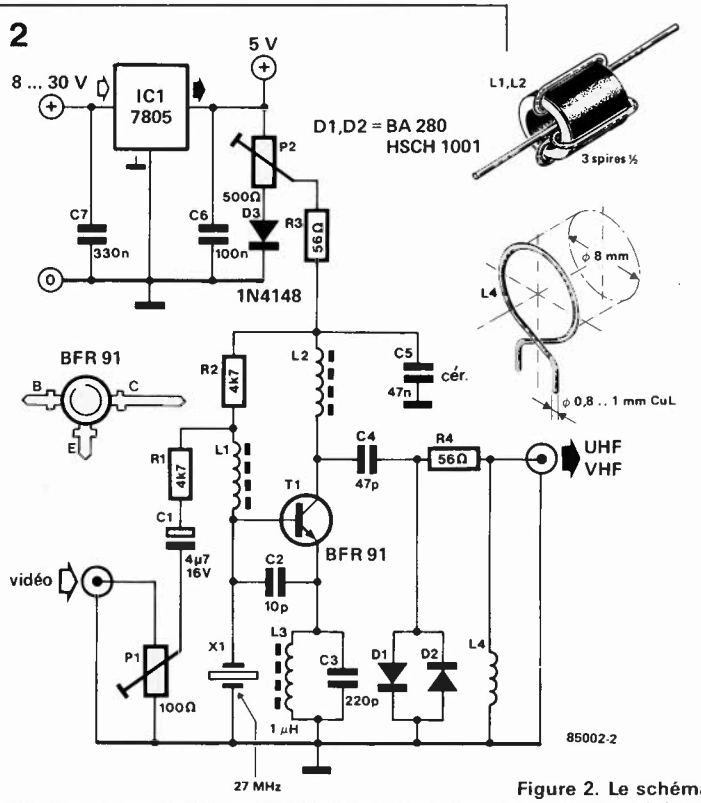


Figure 2. Le schéma. L'oscillateur à 27 MHz est centré sur T1, les diodes Schottky se chargeant elles de la production des harmoniques.

3

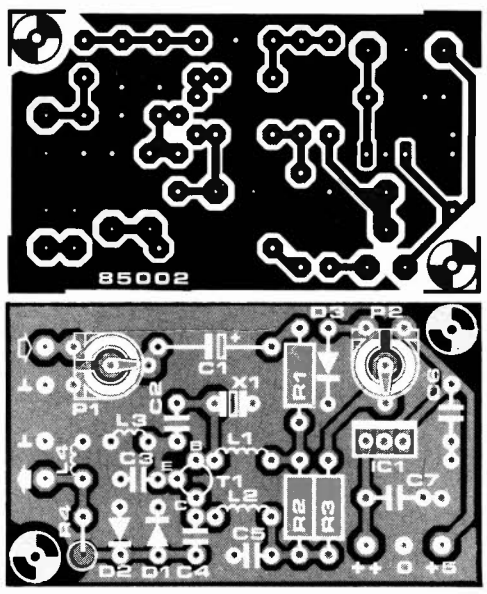


Figure 3. Il n'a pas été nécessaire (heureusement), de sacrifier à la garantie du circuit imprimé double face pour la platine du modulateur TV, ceci par réalisation d'une sorte de "blindage" des pistes sensibles par la surface de masse.

Liste des composants

Résistances:

R1, R2 = 4k7
R3, R4 = 56 Ω
P1 = 100 Ω ajustable
P2 = 500 Ω ajustable

Condensateurs:

C1 = 4µ7/16 V
C2 = 10 p
C3 = 220 p
C4 = 47 p
C5 = 47 n céramique
C6 = 100 n
C7 = 330 n

Semiconducteurs:

T1 = BFR 91
D1, D2 = BA 280, HSCH 1001, (1N6263, BA 481)
D3 = 1N4148
IC1 = 7805

Divers:

L1, L2 = 3 spires ½ de fil de cuivre émaillé de 0,2 mm de section sur perle ferrite de 3,5 x 3,5 mm
L3 = 1 µH
L4 = 1 spire de 8 mm de diamètre en fil de cuivre émaillé de 0,8... 1 mm de section
X1 = quartz 25... 30 MHz (3ème harmonique)

d'après une idée de
L. Kellehuis et
V. Titulaer

La "rose des vents" décrite en janvier dernier, était un montage relativement complexe nécessitant un capteur dont la réalisation était plutôt délicate et doté d'un affichage alphanumérique du plus bel effet. Nous avons conçu "aubépine" à l'intention de ceux d'entre nos lecteurs qui, bien qu'intéressés par "rose des vents", en différèrent la construction, effrayés par l'ampleur de la réalisation. Aubépine, notre rose des vents du pauvre, fournit les mêmes informations que sa grande soeur, mais coûte sensiblement moins cher qu'elle.

aubépine

une "rose des vents" moins sophistiquée

Sous quelqu'angle qu'on le prenne, le montage de janvier 84 pouvait se targuer d'être à la pointe du progrès, la détection de la direction du vent se faisant à l'aide d'un capteur "libre" et l'affichage pouvant se faire soit à l'aide de LED, soit grâce à des afficheurs à matrice (7 x 5 points), le tout piloté par une électronique sophistiquée.
Vu le prix actuel du moindre composant, ce montage parut trop luxueux à bon nombre d'entre nos lecteurs, qui ne manquèrent pas de nous le faire savoir. "Ce n'était pas un manque d'intérêt qui le faisait reculer, mais pourquoi ne pas proposer une version plus simple (et donc moins chère)?", écrivait l'un d'entre eux. Nous pensons répondre ici à son désir. L'appareil décrit dans cet article ne comporte qu'un seul circuit intégré, quelques LED de visualisation et une série de contacts reed qui constituent le capteur de direction. Il nous faut admettre qu'il ne s'agit pas là d'un montage particulière-

1

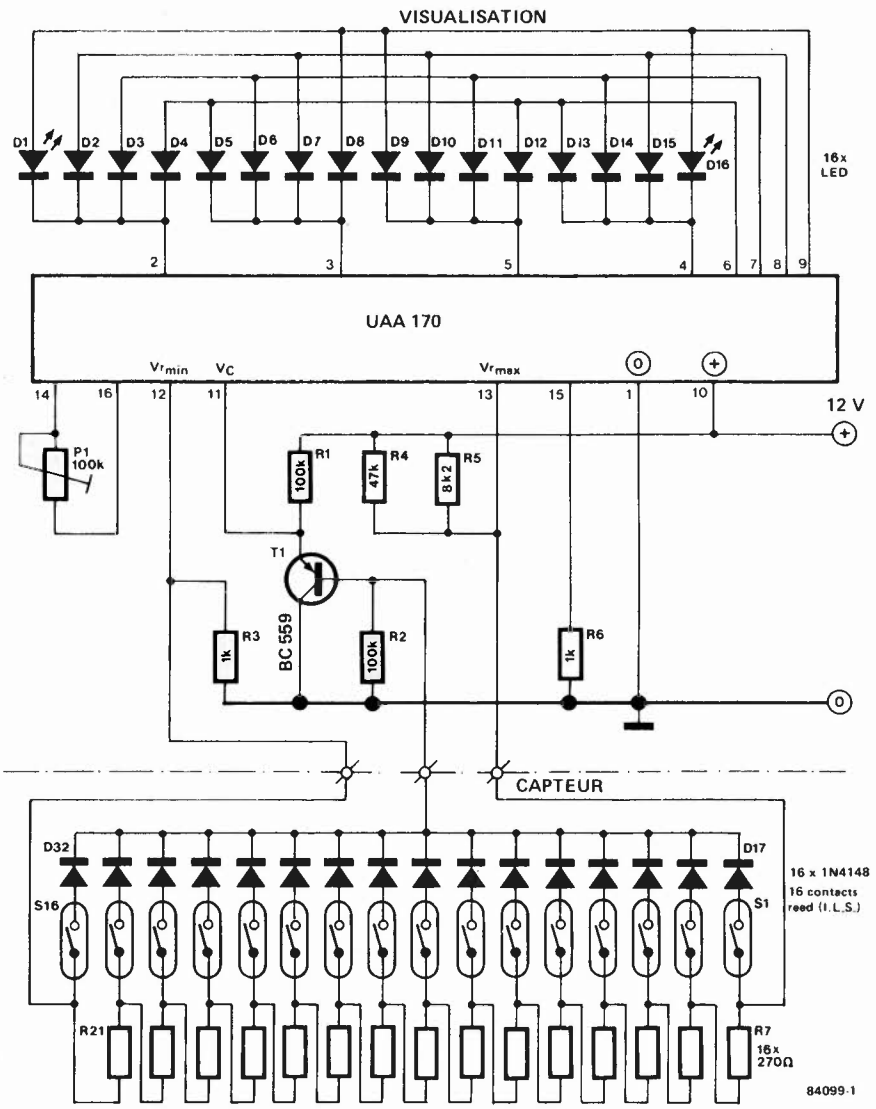


Figure 1. La caractéristique la plus évidente de ce montage est son extrême simplicité. Un UAA170, 16 LED et autant d'interrupteurs à lame souple en constituent les principaux éléments.

ment révolutionnaire, son capteur-détecteur étant moins à l'abri des frictions que celui de la "rose des vents", ce qui ne l'empêche pas cependant de remplir parfaitement sa fonction. Le seul inconvénient le caractérisant par rapport au montage précédent est la nécessité d'effectuer une liaison trifilaire entre le capteur monté sur le toit et l'électronique d'affichage. Utiliser un fil bifilaire est une autre possibilité qui a cependant l'inconvénient de ne pas toujours garantir un fonctionnement irréprochable.

Le schéma

Il suffit de jeter un coup d'oeil au schéma de la **figure 1** pour se rendre compte de l'extrême simplicité du circuit. Un bon vieux UAA170 commande 16 LED (disposées en cercle), la visualisation de la direction d'où souffle le vent se faisant sur cet affichage. La tension continue nécessaire à la commande de l'UAA170 est extraite d'un diviseur de tension pris entre les broches Vr_{min} et Vr_{max}, (broches 12 et 13). Ce diviseur de tension comporte 16 contacts reed (interrupteurs à lame souple, I.L.S.), placés de façon à produire lors de leur fermeture l'illumination successive des différentes LED. Chaque LED correspond à un I.L.S. donné.
Nous ne doutons pas un instant que vous ayez découvert où nous voulons en venir. A l'exemple des LED, les I.L.S. sont disposés circulairement. L'axe de la girouette passe au centre de ce cercle, axe sur lequel vient prendre place un petit aimant commandant la fermeture de l'I.L.S. situé en regard. Difficile de réaliser girouette électronique plus simple.
Ce montage a l'avantage de ne pas exiger de réglage ultérieur. Il suffira, une seule fois, de l'étalonner en se servant d'une bonne boussole et de donner ensuite aux LED la dénomination des points cardinaux, collatéraux et intercardinaux correspondante.

Construction

Etant donné la simplicité du montage, nous n'avons pas conçu de dessin de platine, mais nous n'imaginons pas un instant que cela puisse vous poser le moindre problème. Un circuit intégré, un transistor, 7 résistances et 16 LED, il n'en faut pas plus pour réaliser le sous-ensemble d'affichage. Les 16 I.L.S., les résistances de 270 Ω et les diodes trouvent place à l'intérieur du capteur.
Le capteur! Voici la pièce importante du montage. A tout prendre, construire une girouette électronique tient souvent plus de la mécanique que de l'électronique. Il est certain, qu'avec ce genre de montage, un constructeur de modèles réduits adroit ou un tourneur sur métaux se sentira plus à l'aise que l'électronicien moyen.
Quoi qu'il en soit, il ne s'agit pas là d'un problème insurmontable, même pour ceux d'entre nous qui préfèrent le jardinage à la mécanique. La **figure 2** donne un exemple de réalisation. A l'intérieur d'un morceau de tube PVC de quelque 80 mm de diamètre, on colle deux platines rondes percées des orifices pour la mise en place des 16 I.L.S. et des diodes et résistances associées.

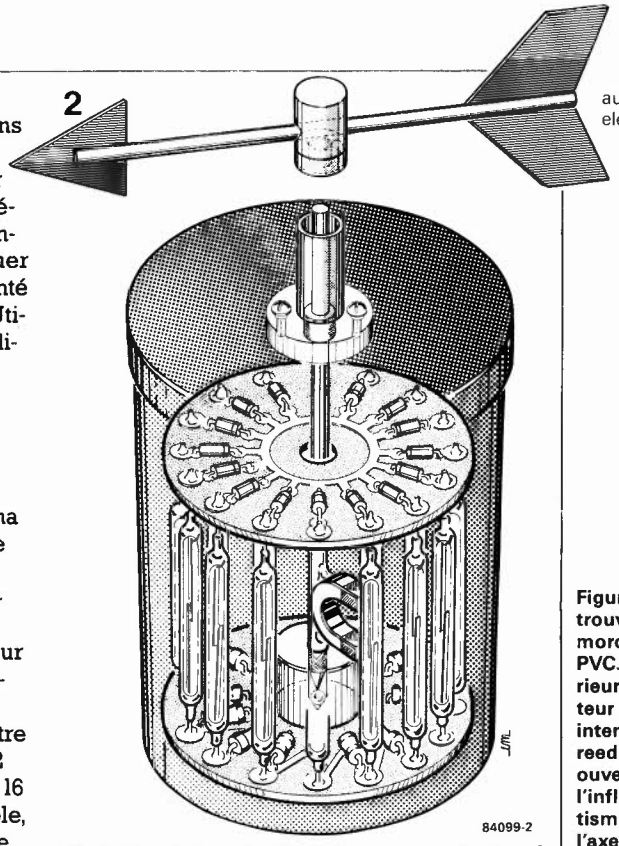


Figure 2. Notre prototype trouva refuge dans un morceau de tuyau de PVC. Le couvercle supérieur doit mettre le capteur à l'abri des intempéries. Les contacts reed (I.L.S.) normalement ouverts, se ferment sous l'influence du magnétisme de l'aimant fixé sur l'axe de la girouette.

Les centres de ces deux platines sont traversés par un axe non métallique (bois ou plastique) sur lequel est fixé, (au niveau des points de contact des I.L.S.!), un aimant en fer à cheval. On placera cet aimant à une distance des I.L.S. telle qu'il y ait en permanence fermeture d'un contact au moins. Lors du passage au contact suivant, il y aura fermeture de deux contacts, sans production d'indication erronée cependant en raison de la présence des diodes D. Si au cours du passage au contact suivant, tous les contacts étaient ouverts, l'affichage deviendrait instable, ce qui n'est pas du meilleur effet.
La girouette proprement dite vient se fixer sur la partie supérieure de l'axe; on place un couvercle (PVC ou plexiglass) sur le dessus du boîtier pour en assurer l'étanchéité. L'axe tourne sur un roulement à billes fixé sur le couvercle, sa pointe inférieure reposant sur une bille (voir croquis).
Il reste à mettre en place le câble trifilaire reliant le capteur à l'électronique de visualisation; ensuite, à l'aide d'une boussole, on baptise correctement les points de la rose et le tour est joué.
Précisons quelques détails avant de terminer: le potentiomètre placé entre les broches 14 et 16 du circuit intégré permet de faire varier la luminosité des LED. Une alimentation stabilisée réduite à sa plus simple expression (un transformateur, un condensateur de filtrage, un régulateur intégré, un ou deux condensateurs de découplage), convient parfaitement. La consommation de courant est de l'ordre de 80 mA.

Compact Disc, un tuner ou autres magnétophones (à bande ou cassette). Ces appareils-là possèdent toujours un filtre passe-haut, (dans leur électronique propre ou dans celle de la source de signal), filtre qui arrête les fréquences inférieures à 20 Hz environ. Pour cette raison, nous ne nous intéresserons ici qu'au seul cas de la table de lecture analogique.
Pour la majorité de nos lecteurs, elle reste l'appareil fournissant le meilleur son, (le lecteur de CD peut prétendre à une qualité identique sinon supérieure, mais étant donné son prix et celui des disques à codage numérique, on ne peut pas encore parler d'avalanche irrésistible dans les salons). Pour cette raison, dans le cas d'un amplificateur "qui se respecte", le constructeur a porté énormément de soins aux entrées recevant le signal fourni par la cellule (Magnéto-dynamique, MD et Moving Coil, MC), afin d'atteindre les niveaux de qualité les plus élevés.
Comme d'autre part un bon amplificateur doit être capable (pratiquement) de traiter tout signal jusqu'au CC (nous ne discuterons pas ici de l'utilité de cette capacité), il peut se faire que la combinaison table de lecture + amplificateur fasse des "misères" aux haut-parleurs lors de la lecture d'un disque. Voyons quelles peuvent en être les raisons.

détecteur de ronflement

pour les signaux de très basse fréquence (infrasons)

Les fabricants d'appareils audio ne cessent d'améliorer les matériels qu'ils mettent sur le marché. En conséquence, les amplificateurs de prix faible ont de nos jours une courbe de réponse en fréquence "de rêve", surtout en ce qui concerne les graves. Une fréquence de coupure de quelques Hz seulement est plutôt la règle générale que l'exception, certains constructeurs prétendent même l'abaisser au courant continu (CC, 0 Hz). Exactement ce qu'il faut pour une reproduction impeccable du son, mais cela peut dans certains cas constituer un inconvénient. Des infra-sons (à très basse fréquence, inférieure à 20 Hz) non contrôlés peuvent constituer un danger pour les haut-parleurs. Comme ils sont inaudibles, comment est-il possible de se rendre compte de leur présence? Grâce au détecteur de ronflement décrit ici, qui indique à l'aide de sa LED que la part de fréquences infrasonores dans un signal envoyé à une enceinte dépasse un seuil critique.

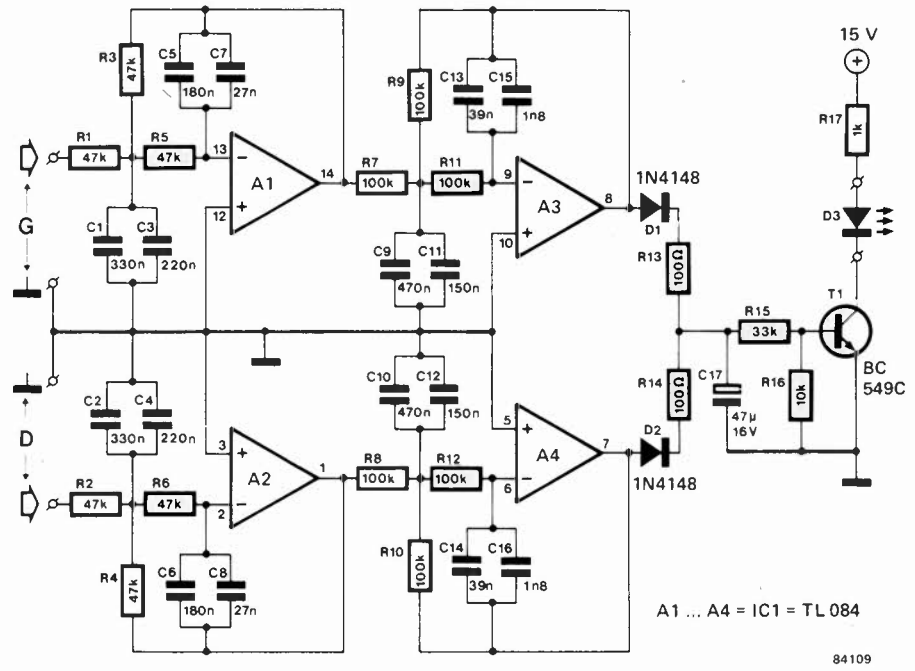
L'expérience prouve que le fait de disposer d'une excellente réponse en fréquence dans l'extrême grave n'est pas nécessairement inoffensif. Avez-vous jamais pensé à observer de près, lors de l'écoute d'un disque d'excellente qualité, un haut-parleur de basses (boomer ou woofer) pour voir les bonds désordonnés que fait sa membrane? Dans la plupart des cas, ces derniers sont dûs à des fréquences comprises entre 1 et 10 Hz. Ce genre de phénomène n'existe qu'avec une table de lecture analogique; on ne le rencontre donc pas avec un lecteur de

Résonances et disques voilés

La majorité des problèmes infrasoniques sont dûs à des résonances du bras ou de la table de lecture elle-même. Le point de départ en est la pointe à l'extrémité de la cellule. L'aiguille est toujours suspendue, d'une façon ou d'une autre, dans un matériau élastique, pour permettre à la pointe de suivre parfaitement le sillon tracé sur le disque. La masse du bras ajoutée à celle de la cellule, constitue avec la suspension à ressort de l'aiguille un système élastique, qui comme n'importe quel

détecteur de ronflement
elektor janvier 1985

1



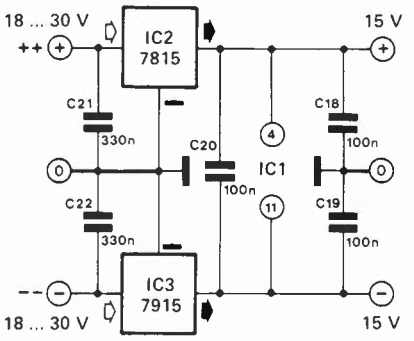


Figure 1. Schéma de principe du détecteur de ronflement. Seules les fréquences inférieures à quelque 10 Hz traversent les filtres. La détection d'un signal comportant des fréquences infrasonores de ce genre provoque l'illumination de la LED D1 qui signale le danger que courent les haut-parleurs des graves.

système de ce type, possède un point de résonance. La fréquence de résonance dépend de la masse réelle de la combinaison élément + bras et du type de suspension choisi pour l'aiguille.
L'importance de la résonance est principalement fonction de l'élasticité de la suspension de l'aiguille (et de celle du bras, si tant est que ce dernier en soit doté).
Lors du choix de la combinaison bras + cellule, il est important de veiller à ce que la fréquence de résonance de cet ensemble soit située en deçà du domaine audible, et que d'autre part elle ne soit pas suffisamment basse pour qu'une bosse présente sur un disque voilé ou qu'un plancher branlant puisse la faire entrer en oscillation.
En règle générale, une fréquence de résonance de 10 Hz est considérée comme optimale. En pratique, une valeur comprise entre 5 et 15 Hz est acceptable.
Il est malheureusement quasiment impossible de prédire la valeur du point de résonance lors de l'achat d'une nouvelle cellule (ou bras). La seule solution consiste à faire (aveuglément) confiance aux conseils d'un revendeur spécialisé en audio. Il n'y a rien à y faire; comme de plus, la plupart d'entre nous possède déjà une combinaison bras + cellule donnée, il nous faudra nous en contenter.
Passons à la source de problèmes suivante: la résonance du sous-châssis. Si la table de lecture est dotée d'un sous-châssis, on retrouve dans le même cas que celui du bras: la suspension élastique constitue, avec la masse du sous-châssis un système de masse-ressort possédant un certain point de résonance. Dans le cas d'une table de lecture bien conçue, la fréquence de résonance est comprise entre 2 et 4 Hz, de façon à ce que la résonance du sous-châssis et celle de la combinaison bras + cellule aient le moins d'interaction possible. La table de lecture est dans ces conditions relativement bien immunisée contre des bruits domestiques (pas sur le plancher, etc...) le bras étant pour sa part capable de lire un disque voilé sans trop de problème. En ce qui concerne une table de lecture non dotée d'un sous-châssis, le problème du point de résonance de ce dernier n'existe bien évidemment pas, mais ce type de lecteur est plus sensible à son environnement (pas d'éléphant, contre-réaction des haut-parleurs sur la table de lecture).
Supposons que nous tentions de lire un disque comportant une bosse, ou quelque peu voilé. Selon la combinaison utilisée, le risque de réalisation d'un système élastique, (en particulier celui dû à la combinaison bras/cellule), est plus ou moins élevé. Le résultat en est un magnifique "pendule" infrasonore gonflé par l'amplificateur et transmis par les haut-parleurs. Même si le point de résonance est correctement amorti, une bosse sur le disque sera transmise aux enceintes via l'amplificateur. Le risque de voir un visiteur marcher sur le parquet sans précaution particulière avec pour conséquence la mise en branle du sous-châssis existe toujours, provoquant des déplacements impressionnants des cônes des haut-parleurs, un phénomène dont on se passerait bien.
Comme vous pouvez le constater, il est très facile de produire des signaux infra-

Calcul des valeurs des composants du filtre
Butterworth du 4ème ordre (24 dB octave)

$$C5 + C7 = C6 + C8 = \frac{1,85}{6\pi fR}$$

$$C1 + C3 = C2 + C4 = \frac{3}{3,7\pi fR}$$

pour R = R1 = R2 = R3 = R4 = R5 = R6

$$C13 + C15 = C14 + C16 = \frac{0,77}{6\pi fR}$$

$$C9 + C11 = C10 + C12 = \frac{3}{1,54\pi fR}$$

pour R = R7 = R8 = R9 = R10 = R11 = R12
(valeurs en Ω, Hz et F)

Liste des composants

Résistances:
R1... R6 = 47 k
R7...R12 = 100 k
R13, R14 = 100 Ω
R15 = 33 k
R16 = 10 k
R17 = 1 k

Condensateurs:
C1, C2, C21*, C22* = 330 n
C3, C4 = 220 n
C5, C6 = 180 n
C7, C8, = 27 n
C9, C10 = 470 n
C11, C12 = 150 n
C13, C14 = 39 n
C15, C16 = 1n8
C17 = 47 µ 16 V
C18... C20 = 100 n

Semiconducteurs:
D1, D2 = 1N4148
D3 = LED rouge
T1 = BC 549C
IC1 = TL 084
IC2* = 7815
IC3* = 7915

* = à supprimer lorsque la tension ± 15 V est prélevée directement sur un autre appareil (amplificateur par exemple)

2

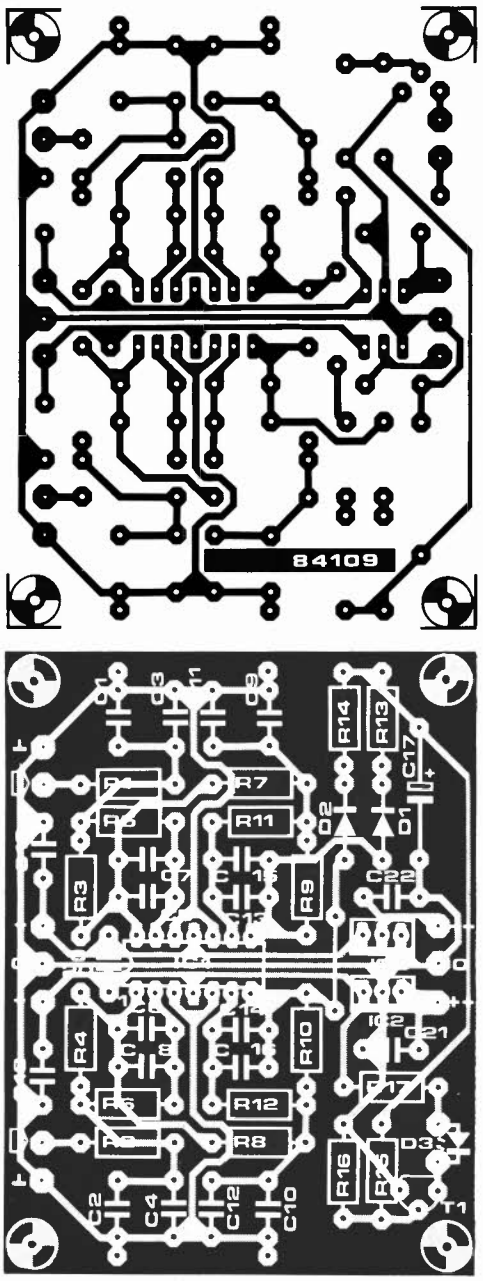


Figure 2. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants d'un (petit) circuit imprimé conçu pour ce montage. Il comporte les emplacements pour les deux régulateurs de tension intégrés. On pourra supprimer ces derniers lorsqu'il est possible de prendre dans l'amplificateur même, la tension symétrique de + et −15 V nécessaire au montage.

sonores à l'aide d'une table de lecture. Et lorsque le processus est amorcé il est difficile de l'arrêter. Un filtre infrasonore à pente très raide ayant une fréquence de coupure de 15 à 20 Hz serait l'idéal, mais la majorité des amplificateurs n'en possède pas; ils sont au contraire dotés d'un filtre à pente assez plate qui a en outre l'inconvénient de nous priver d'une part du plaisir auditif dans les basses fréquences. Que peut-on y faire? Tant que l'excursion des cônes des haut-parleurs n'atteint pas, lors de tels signaux infrasonores, des valeurs trop importantes, il n'y a pas de mal. C'est pour les cas extrêmes que nous avons conçu ce montage ayant pour fonction de détecter la part de fréquences infrasonores dans les signaux envoyés à un haut-parleur et à signaler tout excès par l'illumination d'une LED. L'auditeur peut alors soit réduire le niveau sonore, soit prendre des mesures plus appropriées telles que vérifier l'absence de bosse sur le disque, l'horizontalité de la platine à l'aide d'un niveau à bulle. En tout cas, comme il n'y a pas insertion d'un élément étranger, la qualité de l'ensemble de la chaîne est respectée.

Le circuit

Simple, comme toutes les bonnes choses, le circuit ne comporte en fait qu'un filtre passe-bas par canal, suivi par le dispositif de visualisation par LED (voir **figure 1**). Pour éviter l'entrée en fonction des filtres lors de basses puissantes, il est important que la pente de ces derniers soit très raide. D'où le choix d'une configuration en Butterworth du quatrième ordre, la pente obtenue étant dans ce cas de 24 dB par octave. Les réseaux utilisés sont appelés réseaux Rauch à contre-réaction multiple. Une appellation qui peut sembler compliquée, sans aucune influence cependant sur leur fonctionnement. Il suffit au constructeur de ce type de réseau de savoir qu'ils sont très stables; le risque de les voir faire des choses "bizarres" est extrêmement faible. Penchons-nous quelques instants sur le schéma. Un sous-ensemble 12 dB est construit autour de A1, le second autour de A3. Les valeurs données aux composants placent le point de coupure à 10 Hz. Il est de ce fait possible de détecter sans problème toute fréquence inférieure à 12 Hz. Nous retrouvons une construction symétrique pour le second canal, les deux sous-ensembles de filtrage étant centrés respectivement autour de A2 et A4. Les deux signaux de sortie des filtres subissent un redressement mono-alternance et sont ensuite additionnés. Le signal obtenu produit une charge rapide du condensateur C17. Lorsque la tension aux bornes de celui-ci arrive aux alentours de 2,5 V, T1 devient passant, provoquant ainsi l'illumination de la LED de signalisation. Lors de la disparition du signal infrasonore, la LED continue de briller, selon le niveau de la tension continue présente aux bornes de C17.

Les régulateurs intégrés IC2 et IC3 fournissent les tensions d'alimentation nécessaires au montage. La tension d'entrée ne doit pas dépasser 30 V. L'implantation des composants sur le circuit imprimé illustré par la **figure 2** ne devrait pas prendre plus d'une heure (la moitié devrait suffire à un amateur averti). L'alimentation comprend un petit transformateur (2 x 15 V/50 mA par exemple), un pont redresseur, deux condensateurs (de 470 µ/25 V environ); rien n'interdit cependant de prendre la tension d'alimentation symétrique dans l'amplificateur, sachant que la consommation de courant est faible, quelque 20 mA.

Il ne reste plus qu'à connecter le montage aux sorties enceintes de l'amplificateur, (en parallèle donc), pour que le détecteur de ronflement soit prêt à remplir sa tâche. Les haut-parleurs ne sauront jamais vous être suffisamment reconnaissants de cette adjonction et vous en resteront éternellement débiteurs. ◀

Ce filtre d'antiparasitage secteur est un exemple de simplicité, de faible coût et de reproductibilité aisée. Sa recette ne dépasse pas en effet 3 lignes. Prendre:

- **4 selfs d'antiparasitage pour triac,**
- **1 condensateur et**
- **1 morceau de platine d'expérimentation à pastilles.**

filtre d'antiparasitage secteur

simple mais efficace

Avec l'avance irrésistible de la micro-électronique, les filtres d'antiparasitage prennent de plus en plus d'importance. Non seulement pour assurer la protection de circuits sensibles aux parasites, mais aussi pour éviter que les micro-ordinateurs et autres montages numériques n'injectent des parasites sur le secteur. Dans un sens, les horloges de commutation et autres appareils numériques paraissent souvent extrêmement sensibles aux parasites. Dans l'autre sens, un électronicien digne de ce nom se doit de faire en sorte que les fréquences parasites générées par les montages reliés au secteur n'y soient pas injectées.
Tous les montages générateurs de Hautes-Fréquences sont des générateurs de parasites potentiels. Il en est de même des circuits intégrés numériques à vitesse de commutation (raideur de flanc) élevée et en particulier des systèmes de commande de puissance à thyristors et triacs, qui ne commutent pas lors du passage par zéro de l'onde secteur (commande par découpage de phase).
Lors de l'utilisation d'un filtre antiparasitage secteur, il ne faut pas perdre de vue qu'un filtre a pour fonction d'empêcher la diffusion (et à commencer, l'intrusion) de parasites sur les lignes secteur. On ne peut éviter la propagation par couplage inductif ou capacitif ou par rayonnement direct (le montage fonctionnant en émetteur de brouillage) qu'en appliquant des mesures lors de la construction du montage, blindage et mise à la terre par exemple.

Le filtre

Comme le montre la **figure 1**, la construction de notre filtre d'antiparasitage est parfaitement symétrique. Peu importe de ce fait par quel côté arrive la tension secteur et quel est l'appareil qu'on y connecte. Le principe utilisé est celui d'un filtre RC passe-bas monté en réseau en double T.
Les selfs choisies ne devraient pas poser de problème d'approvisionnement, puisqu'elles sont du type de celles utilisées pour antiparasiter les montages à thyristors et triacs. Elles ont la forme d'un tore sur lequel viennent s'enrouler une trentaine de spires de fil de cuivre émaillé.
Selon la taille du tore et la section du fil de cuivre, la self est capable de supporter un courant compris entre 2 et 5 A, à une inductivité comprise entre 30 et 50 µH.
Lors du choix des selfs utilisées pour le montage, il faudra tenir compte de la taille du courant que le filtre doit être capable de supporter. Notre prototype, (**figure 2**), est réalisé à l'aide de selfs de 3 A ayant une inductivité de 40 µH. La **figure 3** montre la courbe d'atténuation obtenue dans ces conditions, lors d'une mesure symétrique, l'entrée et la sortie étant toutes deux chargées à 60 ohms. A 1 MHz, l'atténuation dépasse déjà 60 dB, valeur qui devrait suffire largement dans de nombreux cas de "parasitage". ◀

1

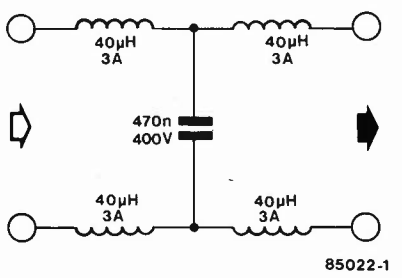


Figure 1. Schéma de principe d'un circuit d'antiparasitage simple réalisé à l'aide de quelques selfs d'antiparasitage pour triac.

2

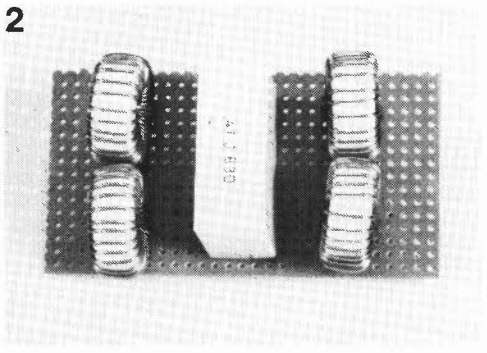


Figure 2. Prototype réalisé sur platine d'expérimentation à pastilles.

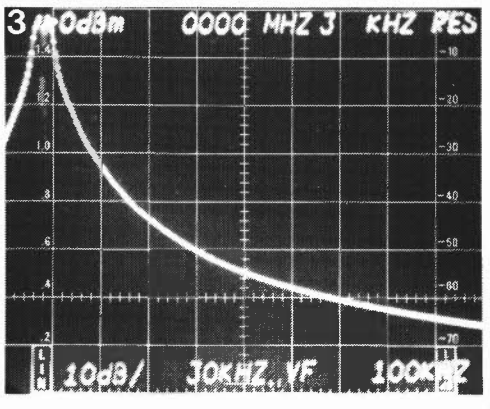


Figure 3. Courbe d'atténuation avec charge symétrique de 60 ohms à l'entrée et en sortie.

égaliseur graphique numérique

Parmi les nombreux nouveaux circuits intégrés proposés récemment par National Semiconductor, il en est un qui nous a paru fort intéressant, car il combine deux domaines technologiques de pointe, celui du microprocesseur et celui de l'audio. Nous avons parlé du LMC835: un circuit intégré monopuce CMOS LSI (Large Scale Integration, intégration à grande échelle), assurant les fonctions d'égaliseur graphique par commande numérique. Son domaine d'applications privilégié est l'audio à hautes performances.

Le LMC835 peut être, un peu cavalièrement, divisé en deux parties: une section logique et une section traitement du signal constituée par des interrupteurs analogiques et des réseaux de résistances au chrome-silicium réalisés en technologie hybride. L'adjonction de circuits de résonance externes permet de réaliser autour de ce circuit intégré un égaliseur stéréo à 7 voies, ayant chacune une plage de gain de ± 12 dB ou ± 6 dB en 24 pas. Le synoptique de la **figure 1** décrit les sous-ensembles contenus dans le LMC835: 3 circuits de décalage de niveau, un registre à décalage sur 8 bits, deux verrous (latch) un décodeur 4 vers 16 et un sélecteur.

3 signaux d'entrée numériques réalisent la fonction de commande: le signal d'horloge, ($\overline{\text{CLOCK}}$), le signal d'échantillonnage, ($\overline{\text{STROBE}}$) et le mot de commande de donnée sérielle, (DATA). Cette donnée de commande est subdivisée en une donnée de sélection de voie, baptisée DATA I et une donnée de sélection de gain appelée DATA II. Ces paires de données, qui peuvent provenir d'un microprocesseur, sont introduites en format sériel au rythme du signal d'échantillonnage ($\overline{\text{strobe}}$), comme le montre le diagramme des signaux de la **figure 2**.

On retrouve en **figure 3** les tables de vérité de ces paires de données. On voit immédiatemment que la distinction entre DATA I, (Band Selection = sélection de voie) et DATA II, (Gain Selection = sélection de gain) est faite à l'aide du bit de donnée D7. Ce bit se trouve au niveau logique haut pour DATA I et au niveau logique bas pour DATA II. D6 utilisé dans le mot DATA II seul, sert à produire, selon son niveau, soit une intensification (Boost = amplification) soit une atténuation (Cut) de la réponse en gain. Les bits D4 et D5 du tableau de sélection de voie DATA I définissent les caractéristiques de réponse de la sélection de gain. Le trajet du signal audio du LMC835 est étudié de façon à produire le bruit le plus faible et une distorsion aussi minime que possible, de sorte qu'il donne des résultats qui en permettent l'utilisation pour des applications PCM (Pulse Code Modulation = modulation par impulsions codées, MIC). Outre sa fonction spécifique d'égaliseur graphique, le LMC835 peut être mis en oeuvre dans bien d'autres applications telles que réglage de volume à distorsion harmonique totale (DHT) extrêmement faible, mélangeur (mixer), égaliseur pour magnétophone à bande et en particulier dans des circuits de production d'effets spéciaux pour instruments de musique.

Le schéma de principe de la **figure 4** est celui d'un équaliseur à 7 voies

1

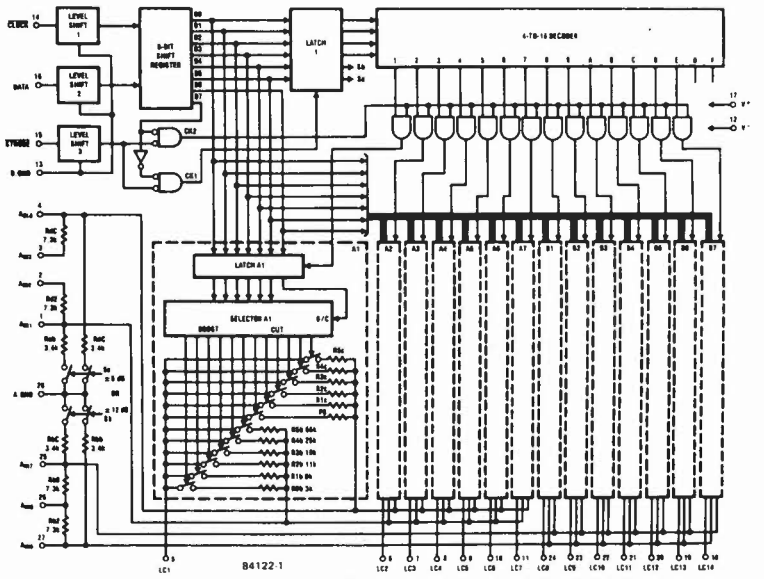


Figure 1. L'étude du schéma synoptique montre les deux sous-ensembles constitutifs du LM835: la section de commande numérique et la section analogique composée de 14 interrupteurs analogiques.

2

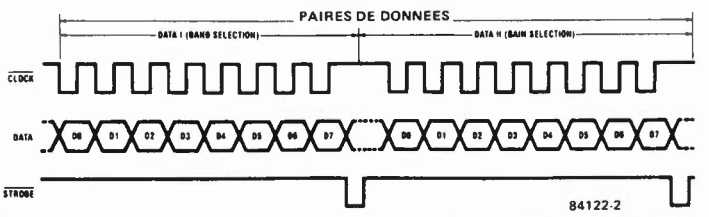


Figure 2. Chronodiagramme des entrées de commande numériques du LM835.

3a

DATA I (Band Selection)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
H	X	L	L	L	L	L	L	(Ch A: Band 1 ~ 7, Ch B: Band 8 ~ 14)
H	X	L	L	L	L	L	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, No Band Selection
H	X	L	L	L	L	H	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 1
H	X	L	L	L	L	H	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 2
H	X	L	L	L	H	L	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 3
H	X	L	L	L	H	L	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 4
H	X	L	L	L	H	H	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 5
H	X	L	L	L	H	H	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 6
H	X	L	L	H	L	L	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 7
H	X	L	L	H	L	L	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 8
H	X	L	L	H	L	H	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 9
H	X	L	L	H	L	H	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 10
H	X	L	L	H	H	L	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 11
H	X	L	L	H	H	L	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 12
H	X	L	L	H	H	H	L	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 13
H	X	L	L	H	H	H	H	Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 14
H	X	L	H	Valid Binary Input				Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, No Band Selection
H	X	H	L	Valid Binary Input				Ch A ± 12 dB Range, Ch B ± 6 dB Range, Band 1 ~ 14
H	X	H	H	Valid Binary Input				Ch A ± 6 dB Range, Ch B ± 12 dB Range, Band 1 ~ 14
↑ 1	↑ 2	↑ 3	↑ 4	← Band Code →				Ch A ± 6 dB Range, Ch B ± 6 dB Range, Band 1 ~ 14

1 DATA 1
2 Don't Care (Indifférent)
3 Ch A ± 6 dB/± 12 dB Range
4 Ch B ± 6 dB/± 12 dB Range

applikator

3b

Voici le gain obtenu en cas de sélection de plage ± 12 dB à l'aide de DATA I. Si l'on choisit la plage ± 6 dB, il faut diviser par deux environ, les valeurs indiquées. Veuillez vous reporter aux courbes caractéristiques pour des données plus précises.

	DATA II (Gain Selection)							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Flat	L	X	L	L	L	L	L	L
1 dB Boost	L	H	H	L	L	L	L	L
2 dB Boost	L	H	L	H	L	L	L	L
3 dB Boost	L	H	L	L	H	L	L	L
4 dB Boost	L	H	L	L	L	H	L	L
5 dB Boost	L	H	L	L	L	L	H	L
6 dB Boost	L	H	L	H	L	L	H	L
7 dB Boost	L	H	H	L	H	L	H	L
8 dB Boost	L	H	L	H	L	H	H	L
9 dB Boost	L	H	L	L	L	L	L	H
10 dB Boost	L	H	H	L	H	L	L	H
11 dB Boost	L	H	H	L	H	H	L	H
12 dB Boost	L	H	H	L	H	H	H	H
1 dB ~ 12 dB Cut	L	L	Valid Above Input					
1 DATA II	↑	↑	← Gain Code →					
2 Boost/Cut	1	2						

84122-3

Figures 3a et 3b. Tables de vérité des données de commande. Ces données peuvent provenir d'un microprocesseur.

4

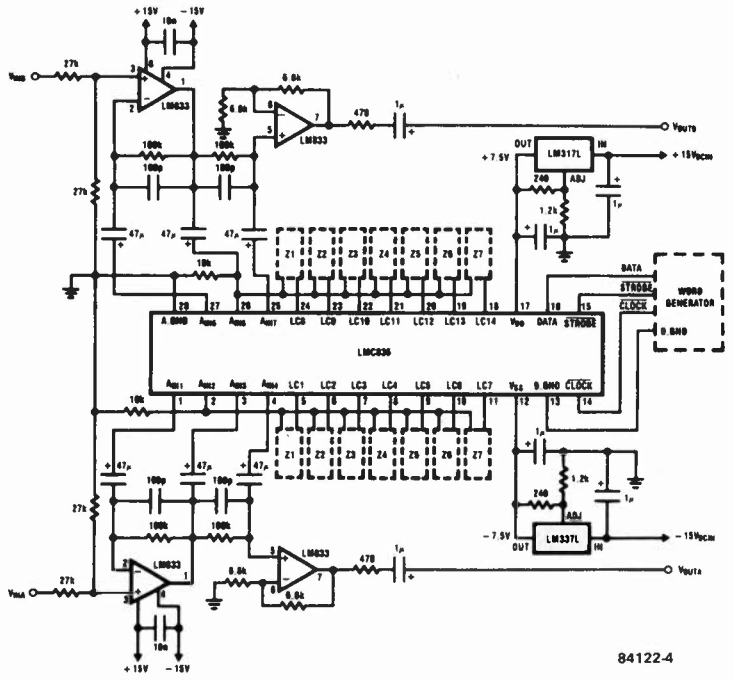
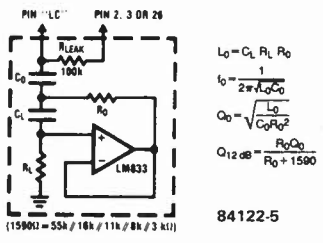


Figure 4. Schéma de principe d'un équaliseur stéréo à 7 voies construit autour du LMC835.

5

$Q_0 = 3,5$; $Q_{12dB} = 1,05$					
Z1	f_o (Hz)	C_O (F)	C_L (F)	R_L (Ω)	R_O (Ω)
Z1	63	1µ	0,1µ	100k	680
Z2	160	0,47µ	0,033µ	100k	680
Z3	400	0,15µ	0,015µ	100k	680
Z4	1k	0,068µ	0,0068µ	82k	680
Z5	2.5k	0,022µ	0,0033µ	82k	680
Z6	6.3k	0,01µ	0,0015µ	62k	680
Z7	16k	0,0047µ	680p	47k	680



$L_O = C_L R_L R_O$

$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{C_O C_O}}$

$Q_O = \sqrt{\frac{L_O}{C_O R_O^2}}$

$Q_{12dB} = \frac{R_O Q_O}{R_O + 1590}$

Figure 5. Schéma de principe d'un résonateur et indication des valeurs à donner à chacun de ses éléments selon la fréquence centrale de la voie concernée.

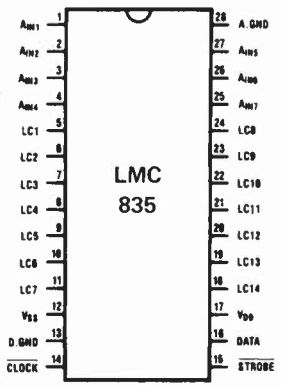
stéréo. Outre le LMC835, on y retrouve un autre circuit intégré récent de National Semiconductor, le LM833, un double amplificateur opérationnel à faible bruit. Z1...Z7 sont les circuits résonnants; l'aspect pratique de l'un d'entre eux est donné en **figure 5**; on trouve dans cette même figure un tableau indiquant d'une part les valeurs des différents composants qui constituent chacun d'eux et les fréquences centrales des voies correspondantes d'autre part.

Le LMC835 contient des interrupteurs analogiques CMOS caractérisés par un courant de fuite infime: inférieur à 50 nA. Lorsque l'on décide de donner une courbe en réponse sans correction, (Flat = plate), à l'une des voies, tous les interrupteurs correspondant à cette voie sont ouverts, de sorte que le circuit de résonnance

Caractéristiques techniques

Tension d'alimentation	5...16 V
Courant d'alimentation	5 mA au maximum
Fréquence d'horloge	2 MHz typique
Temps d'établissement minimal de la donnée	1 µs
Durée de maintien minimale	1 µs
Courant drainé par l'entrée	1 µA au maximum
Erreur en gain	0,5 dB au maximum
Distorsion harmonique totale	0,1% au maximum
Tension maximale en sortie	5 V_{eff} minimum
Rapport signal/bruit	106 dB typique

Boîtier DIL



Vu du dessus

84122

n'est pas connecté au réseau de résistances interne du LMC835. Le très faible courant de fuite évoqué ne peut poser de problème qu'en mode courbe de réponse plate. En effet, dans ce cas-là, l'organe d'entrée vers le résonateur est un condensateur qui se charge lentement sous l'effet du courant de fuite pour atteindre, en l'absence de résistance de limitation, une tension élevée. Si on choisit de donner à la voie en question une courbe en réponse corrigée, la charge du condensateur s'écoule à travers le réseau de résistances produisant l'apparition d'une transitoire en sortie. Cette dernière se manifeste sous la forme d'un bruit de commutation lors de la sélection d'un autre gain.

Pour éviter la production du bruit de commutation dû au courant de fuite, il est indispensable d'intercaler une résistance de 100 k, R_{LEAK} entre la broche 2 et chacune des broches numérotées de 5 à 11, de même qu'entre la broche 26 et chacune des broches numérotées de 18 à 24. Cette résistance, que l'on retrouve sur le schéma 5, limite le niveau de tension que peut atteindre le condensateur à une valeur dont l'effet est minimal sur l'égalisation. L'erreur en gain qu'elle entraîne se limite à 0,2 dB, l'erreur de facteur Q s'élevant quant à elle à 5 pour cent d'une intensification ou atténuation de 12 dB.

Le LMC835 devrait faire son apparition sur le marché au cours du printemps 1985.

elekture

Méthodes de réalisation des programmes

Michel Benelfoul

Destiné aux utilisateurs d'ordinateurs individuels qui pratiquent déjà la programmation en BASIC, ce livre leur propose une méthode qui les aidera dans la réalisation de leurs propres programmes. Afin de démystifier le jargon informatique l'ouvrage commence par définir ce vocabulaire de façon rigoureuse. Puis, les concepts d'analyse sont développés, en mettant l'accent sur le processus du choix du matériel, les réorganisations à prévoir, les systèmes de saisie de contrôle et d'édition des données et calculs. De nouveaux modèles, tirés de l'application des mathématiques modernes, complètent ces concepts et permettent d'élaborer par le biais de la théorie des ensembles, une organisation logique des données.
La définition des ensembles et sous-ensembles associés aux blocs fonctionnels de traitement apparaît alors clairement.
La méthode de réalisation des programmes envisage le problème d'une manière systématique: définition, étude de la solution, programmation, mise au point et maintenance. Un exemple complet, une illustration simple jalonnent ces différentes étapes.

Format 21 x 14,5 cm
Editions du P.S.I.
41-51, rue Jacquard - BP 86
77400 Lagny/Marne

Electronique des systèmes de mesures

Tran Tien Lang

L'acquisition et le traitement de l'information deviennent, de nos jours, le travail quotidien de tout technicien. Les outils de ce travail sont dominés incontestablement par l'électronique et l'informatique, dont le développement très rapide ne facilite pas toujours le travail du concepteur, car celui-ci se trouve aujourd'hui devant une multitude de fonctions, sans cesse nouvelles et complexes, réalisées sous forme de dispositifs monolithiques ou modulaires. Ces produits "prêts à fonctionner" peuvent être de la technologie analogique ou numérique et présenter des performances et surtout des coûts très variés. Aussi le concepteur doit-il non seulement suivre l'évolution technologique récente, mais aussi comprendre parfaitement les nombreuses et différentes spécifications techniques fournies par les fabricants afin de pouvoir choisir judicieusement les produits adaptés techniquement à sa réalisation. Ce livre se propose de l'aider dans cette besogne. L'accent y est mis principalement sur la caractérisation des produits commercialisés, sur les critères de choix et sur les précautions à prendre dans la mise en œuvre pratique.

Format 16 x 24 cm - 327 p.
Editions Masson
120, bd St Germain
75280 Paris cedex 06

Méthode de calculs en électronique Programme en LSE et Basic

A. Billès

Que ce soit dans le domaine de l'EAO - enseignement assisté par ordinateur - ou celui de la CAO - conception assistée par ordinateur - le micro-ordinateur est amené à jouer un rôle majeur dans l'étude et la conception des circuits électroniques.
C'est dans cette optique qu'on été établis un certain nombre de programmes pour illustrer les nouvelles démarches possibles.
Relevons quelques thèmes parmi les principaux:
- Les régimes transitoires,
- La détermination des trajectoires électroniques dans des champs E et B.
- Une simulation de mesures d'impédances en hyperfréquences avec utilisation de la ligne de mesure et de l'abaque de Smith.
- Une nouvelle approche de l'étude et du maniement des instructions symboliques ou d'assembleur d'un microprocesseur.
- Un programme de simulation de circuits électroniques.

Les programmes sont présentés en LSE et en BASIC.
Pour chaque thème traité, on retrouve les étapes suivantes:
- Un rappel théorique succinct pour présenter les principales relations utilisées.
- Des remarques sur les particularités des programmes proposés.
- Les listings des deux versions dans les langages LSE et BASIC.
- Une ou plusieurs exécutions caractéristiques dans l'un ou l'autre langage.
- Des illustrations et commentaires éventuels sur les résultats d'exécution obtenus.

Ces programmes ont servi d'aide à l'enseignement de l'électronique, informatique industrielle ainsi que pour certaines applications de la physique. Ils ont été rodés, mis au point pédagogiquement et sont donc directement opérationnels.
Ils peuvent, en outre, être considérés comme point de départ de nouvelles études que chaque lecteur peut amorcer en fonction de ses besoins personnels.

Format 16 x 24 cm - 138 p.
Edition Masson
120, bd St Germain,
75280 Paris cedex 06

Au coeur de l'Atmos

Gilles Bertin

Ce livre, utile tant au néophyte qu'au programmeur chevronné, apporte un certain nombre de clefs ouvrant des portes secrètes de l'Atmos.
L'auteur, informaticien professionnel, s'est attaché à décrire d'une manière simple la façon d'utiliser les composants de l'ordinateur. Après une étude complète du contenu de la mémoire morte, cet ouvrage livre le rôle de nombreuses adresses et routines de la machine et la façon de les utiliser.
L'auteur propose également de nombreux exemples directement intégrables dans des programmes. Citons, par exemple parmi d'autres, l'utilisation de la touche Function, une horloge temps réel, la création d'une fenêtre de texte, d'un RESTORE N et pour la première fois la technique permettant d'obtenir un nouveau mode d'affichage moitié TEXT, moitié HIRES! ainsi que la gestion intelligente des joysticks.
Ce livre est disponible dans les librairies spécialisées, les boutiques de micro-informatique ou directement chez l'éditeur.

Format 14 x 21 cm - 144 p.
Collection Inform'atic
A.R.G. Informatique,
5, avenue Monnot
71100 Chalons-sur-Saone
Tel. 85/41.63.00

Intelligence artificielle et robotique le langage LISP

Michel Cayrol

Premier langage de l'Intelligence Artificielle et de la Robotique, le langage LISP est un langage incomparable d'éducation informatique.
Caractérisé par une infinie souplesse, il autorise l'adjonction de tout ce que ses utilisateurs peuvent souhaiter, suscitant ainsi enthousiasmes et même passions, avec un maximum d'efficacité.
Les programmes de ce livre ont été mis au point à l'aide de deux interprètes: interprète TLISP de l'Université de Toulouse et interprète LISP pour TRS80.

144 pages - Format 17 x 24 cm
Editions Cepadues
111, rue Nicolas-Vauquelin
31000 Toulouse

Boîte à outils pour Sinclair et Timex, ZX81, ZX Spectrum, Timex 1000, 1500 et 2000

Marcel Henrot

Qui n'a jamais regretté de ne pas avoi sous la main le tournevis ou la pince pou faire tel ou tel bricolage? Les ordinateurs par leur aspect universel sont comme les boîtes à outils (et les auberges espagnoles...): on y trouve ce que l'on y met.
Ce petit livre n'a pas la prétention de livrer le secret des grandes applications informatiques, mais bien de mettre à la disposition des utilisateurs de Sinclair des petits programmes tout prêts qui leur permettront de résoudre de nombreux problèmes de la vie quotidienne.

126 pages - Format 11,5 x 18 cm
Collection MegaO poche
P.S.I. Diffusion
BP 86,
77400 Lagny/Marne

marché

Une horloge chronomètre de panneau

L 'horloge numérique de panneau NEWPORT 6720 affiche les heures, minutes et secondes par LED à 7 segments. A partir du connecteur arrière, l'opérateur peut programmer l'horloge pour un fonctionnement en 12 ou 24 heures. Des sorties BCD série (standard) ou parallèles (en option), permettent d'interfacer facilement l'appareil avec d'autres fonctions d'un système (par exemple: l'imprimante thermique de la série 820 de NEWPORT).
La base de temps standard est dérivée de la fréquence du réseau 50 ou 60 Hz. Pour les applications nécessitant une très grande stabilité en fréquence, un quartz de référence de temps est disponible en option.
En cas de coupure de courant, grâce à un circuit de secours fonctionnant sur batterie, le quartz assure la continuité de la base de temps.
L 'alimentation du circuit de secours peut être faite soit par une batterie externe, soit par une batterie interne rechargeable, et fournie en option.
Grâce à une série de boutons-poussoirs, situés sur le panneau avant, l'utilisateur peut régler l'horloge. Le bouton-poussoir MARCHE/RAZ est encastré afin de réduire tout risque de modification accidentelle du réglage de l'heure.
Le modèle 6720 peut également assurer la fonction de chronomètre. Les fonctions DEPART, ARRET, et RAZ sont accessibles sur le connecteur arrière et peuvent être commandées soit par signaux logiques, soit par commutateur.
Grâce à cette souplesse de conception, l'utilisateur a la possibilité de commander séparément chaque fonction, ou de combiner les fonctions RAZ et DEPART sur un seul commutateur.
Le 6720 est également doté d'un générateur

d'impulsion de temps que l'utilisateur peut programmer au moyen de straps sur le connecteur arrière, et fournit une impulsion toutes les secondes, toutes les 10 secondes, toutes les minutes, toutes les 10 minutes, ou toutes les heures. De plus, un signal carré, dont la période est égale à deux fois la valeur sélectionnée, est disponible sur le connecteur arrière.
Pour le modèle 6720, l'utilisateur a le choix entre quatre alimentations: 24 V, 100 V, 115 V et 230 V. En plus du courant alternatif, il existe une option + 5 V, courant continu.
Un voyant à LED du panneau avant signale les coupures de courant. Chaque nouveau réglage de l'heure remet à zéro le témoin de coupure de l'alimentation.

Options:
- sorties BCD disponibles
- quartz de référence de temps
- batterie interne

NEWPORT ELECTRONIQUE
9, rue Denis Papin
78190 TRAPPES
Tél (3) 062.14.00 (M 3094)

Electronic Projects Hobby Kit

Bishop permet aux étudiants et aux amateurs de découvrir la passion de l'électronique... grâce au nouveau circuit E - Z.
Spécialement étudié pour être utilisé à l'école, à l'atelier et à domicile par l'amateur, le nouveau "Electronic Project Hobby Kit" de la ligne E - Z CIRCUIT permet à l'étudiant ou à l'amateur d'apprendre comment sont conçues les cartes de circuits imprimés et comment elles fonctionnent, tout en réalisant réellement des cartes qui marchent! Utilisant les mêmes bases de circuits et rubans en cuivre conducteur auto-adhésif que les autres kits d'étude de circuits imrpimés E - Z CIRCUIT, si populaires, le nouveau "Electronic Projects Hobby Kit" peut être utilisé pour réaliser des postes de radio, des jeux et des projets/expériences d'électronique de toute sorte... sans avoir à faire de dessin, de photograpgie, de sérigraphie ou de gravure à l'acide.
Chaque "Electronic Projects Hobby Kit" contient un asssortiment de pastilles, de circuits DIP et TO, de raccordement, de vignettes et des rubans de cuivre conducteur auto-adhésif, ainsi que le manuel de références "49 Easy-to-Build Electronic Projects" (49 projets électroniques faciles à réaliser) et une plaquette E - Z universelle. Ajoutez vos propres composants et votre soudure et vous avez tout ce qui est nécessaire pour vous lancer dans la passionnante aventure de l'électronique.

BISHOP GRAPHICS France
7, avenue Parmentier
75011 PARIS
Tél. (1) 372.92.52 (M 3093)

Le BRISK

PANTEC lance sur le marché de la mesure un nouveau multimètre numérique:
Le BRISK
Cet appareil de présentation simple et compacte associe la fiabilité à la précision, tout en restant d'un emploi aisé, grâce au changement de gamme automatique.
L 'emploi de la technologie CMOS-LSI et d'un afficheur 3 digits ½ assurent de hautes performances pour un prix extrêmement séduisant.
Le BRISK réunit les fonctions courantes:
- Volts C.C. = 0—1000 volts auto
- Volts C.A. = 0—600 volts auto
- Ampères CC et CA = 0—200 mA
- Ampères CC et CA = 0—10 A sur entrée séparée
- Ohm = 0—1999 K auto

Toutes les fonctions sont visualisées sur l'afficheur (mV, V, A, mA, Ω, kΩ, LPΩ, AC) ainsi que le mode automatique (Auto), l'inversion du signe (—), le dépassement de gamme (1 clignotant) et l'usure des piles (BATT).
Le BRISK possède un signal sonore indiquant tout changement de fonction et permettant d'effectuer des tests de continuité.

L 'autonomie est de 300 heures environ avec deux piles de 1,5 V de modèle courant (LR6). Son impédance d'entrée de 10 M lui assure une utilisation quasi universelle.
Le BRISK est fourni avec un jeu de cordons, un fusible de rechange et une notice d'emploi détaillée en 5 langues.
Garantie 2 ans.

PANTEC une division de
Carlo GAVAZZI
27/29 rue Pajol
75018 PARIS
Tél. 202.77.06 (M 3100)

PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

FRANCE

01000	BOURG en BRESSE	Elbo - 46, rue de la République
01500	AMBERIEU en BUGEY	Bugeylec - 36, av. Gal Sarrail
03100	MONTLUCON	Compotelec - 151, av. J. Kennedy
06000	NICE	Jeamco - 19, rue Tonduti de l'Escarène
06400	CANNES	Electronic Loisirs - 6, r. L. Braille
06800	CAGNES/MER	Hobbylec Côte d'Azur - 3, bd de la Plage
12000	RODEZ	EDS - 2, rue du Bourguet Nau
13005	MARSEILLE	OM Electronique - 25, rue d'Isly
13006	MARSEILLE	Infologs - 41, bd Baille
13006	MARSEILLE	Semelec - 90, rue E. Rostand
13130	BERRE L'ETANG	Ulivieri H - 27, bd V. Hugo
13140	MIRAMAS	Omega Electronic — 6, rue Salengro
13400	AUBAGNE	Electron. Loisirs Services - 4. r. de l'Huveaune
16000	ANGOULEME	SD Electronique - 252, r. de Perigueux
16710	ST. YRIEIX	Electronic Labo - 84, Rte. de Royan
24000	PERIGUEUX	KCE - 47, r. Wilson
24100	BERGERAC	R. Pommarel - 14, pl. Doublet
26100	ROMANS	B.Y. Electronic - 1, r. Bouvet
26200	MONTELIMAR	Electr. Distribution - 22, r. Meyer, Quart. Fust
31000	TOULOUSE	Pro-Electronique - 23, allée Forain F. Verdier
31000	TOULOUSE	Sodieto - 20, rue de Metz
31300	TOULOUSE	Sicomelec Electronic - 18, r. de l'Etoile
33000	BORDEAUX	Electrome - 17, r. Fondaudège
33300	BORDEAUX	Electronic 33 - 91, quai Bacalan
33820	ST GIERS/GIRONDE	Sono Equipement - Mr F. Bouvet
34000	MONTPELLIER	SNDE - 9, r. du Gd St Jean
38000	GRENOBLE	B.Y. Electronic - 28, r. du Cl de Rocheveau
40000	MONT de MARSAN	Electrome - 5, pl. Pancaut
42000	ST ETIENNE	Radio Sim - 29, r. P. Bert
42300	ROANNE	Radio Sim - 6, r. Pierre de Pierre
46000	CAHORS	Rogelec Composants - pl. Imbert, gal. Fenelon
47200	MARMANDE	Electrokit Garonne - 12, r. Sauvestre
63100	CLERMONT-FERRAND	Electron Shop - 20, av. de la République
64000	PAU	Electron - 4, r. Pasteur
64000	PAU	Reso- 75, r. Castetnau
64100	BAYONNE	Electronique et Loisirs - 3. r. Tour du Sault
64100	BAYONNE	Megahertz — 14, pl de la République — Qu St Esprit
66000	PERPIGNAN	CER - 2, r. Lafayette
66300	THUIR	Renzini Electronic - 23 bis, r. Kléber
69006	LYON	CREE Electronique - 138, av. Thiers
69006	LYON	La Boutique Electronique - 22, av. de Saxe
69007	LYON	Asterlec Services - 5 bis, r. Sébastien Gryphe
69400	VILLEFRANCHE	Electronic Shop - 28, r. A. Arnaud
74000	ANNECY	Electer - 40 bis, av. de Brochy
74350	CRUSEILLES	Pro Electron - Les Emerys - Cuvat
82000	MONTAUBAN	R. Posselle - 1. r. Joliot Curie
83000	TOULON	Radielec "Le France" - av. G. Nogues
84000	AVIGNON	Kits et Composants 84 - 1, r. du roi René
84000	AVIGNON	Kit et Selection - 29, r. St Etienne
84100	ORANGE	RC Electronic - 53, r. V. Hugo
84120	PERTUIS	Provence Composants - 125, r. de la Liberté
85000	LA ROCHE/YON	E. 85 - 8. r. du 93è R.I.
87000	LIMOGES	Limtronic - 54, av. G. Dumas
97300	CAYENNE	Seralec - 20, lot. Bellony - Rte de Baduel
97400	ILE de la REUNION	Electr. Composants - 40, r. de Paris - St Denis
97400	ILE de la REUNION	Fotelec - 17, r. Pasteur - St Denis

SUISSE

1003	LAUSANNE	Radio Dupertuis - 6, r. de la Grotte
1203	GENEVE	Data Power - 45, r. de Lyon
1211	GENEVE 4	Irco Electronic Center - 3, r. J. Violette
1400	YVERDON	Electronic At Home - 51, r. des Philosophes
2052	FONTAINEMELON	URS Meyer Electronic - 17, r. Bellevue
2502	BIENNE	Electronic Shop URS Gerber - 14C, r. du Milieu
2800	DELEMONT	Chako SA - 17, r. des Pinsons
2922	COURCHAVON	Lehmann J.J. (Radio TV)

BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS

06500	MENTON	MENTON-COMPOSANTS — Imp Belle Cour 28, rue Partouneaux
94450	LIMEIL-BREVANNES	LIMKO — 24, rue H. Barbusse

AUENA®
Square Columbia – Centre Gare
B.P. 94 95021 Cergy-Cedex
Tel. 3/030.34.20

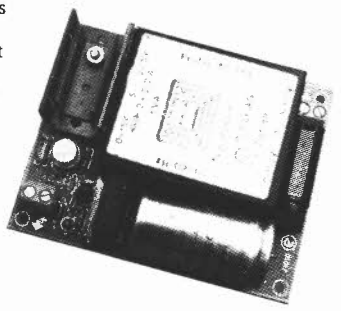
Les Kits professionnels
elincom®
en France

		Prix F.F. TTC
J 1001	Générateur de fonctions	249
J 1005	Affichage digital	224
J 1006	Générateur de fonctions	191
J 1007	Unité de thermomètre	122
J 1010/5 V	Alimentation stabilisée	209
J 1010/9 V	" "	209
J 1010/12 V	" "	209
J 1010/18 V	" "	209
J 1020	Unité de comptage	242
J 1033	Minuterie programmable	616
Z 033	Alim. de secours	11,50
Z 050	Base de temps secours	70
J 1050	Base de temps à quartz	154
J 1060	Compt. fréq. universel	772
J 1070	Therm. LCD/double thermostat	470
J 1073	Thermomètre LCD	332
J 1076	Double thermostat	179
J 1080	Unité d'hygromètre	162
J 1084	Hygromètre avec affichage	313
J 1090	Echelle à 30 leds/droite	199
J 1095	" " ronde	199
J 1100	Ampli HF prescaler	191
J 1109/K	Voltmètre 3½ digits/convert	306
J 1109/Z	Idem sans convertisseur	244
J 1127	Chronomètre de précision	667
J 1136/Q	Matrice d'affichage	176
J 1136/QD	" "	294
J 1136/S	" "	162
J 1136/SD	" "	268

NOTICES EN FRANÇAIS

- Tous nos kits sont présentés et protégés dans des boîtes spécialement étudiées à cet effet.
- Les circuits imprimés sont sérigraphiés et vernis avec épargnes.
- Tous les circuits intégrés sont montés sur supports.

LA SELECTION DU MOIS
ALIMENTATION STABILISEE



- ★ Très compacte
- ★ Tout les composants y compris le transformateur et le radiateur sont montés sur le circuit imprimé
- ★ Etalonnage très précis sur une plage d'env. 3 V
- ★ Entièrement protégée
- ★ Limitation du courant
- ★ Stabilisation parfaite à l'aide du Circuit Intégré 723
- ★ Transformateur de qualité moulé résine
- ★ Dimensions 25 x 70 x 90 mm
- ★ Puissance: 6 VA
- ★ 4 tensions sont proposées (à préciser lors de la commande)
  – Kit J1010- 5: 4-6 V/0,5 A – Kit J1010-12: 10-13 V/ 0,33 A
  – Kit J1010- 9: 8-10 V/0,4 A – Kit J1010-15: 13-19 V/ 0,3 A

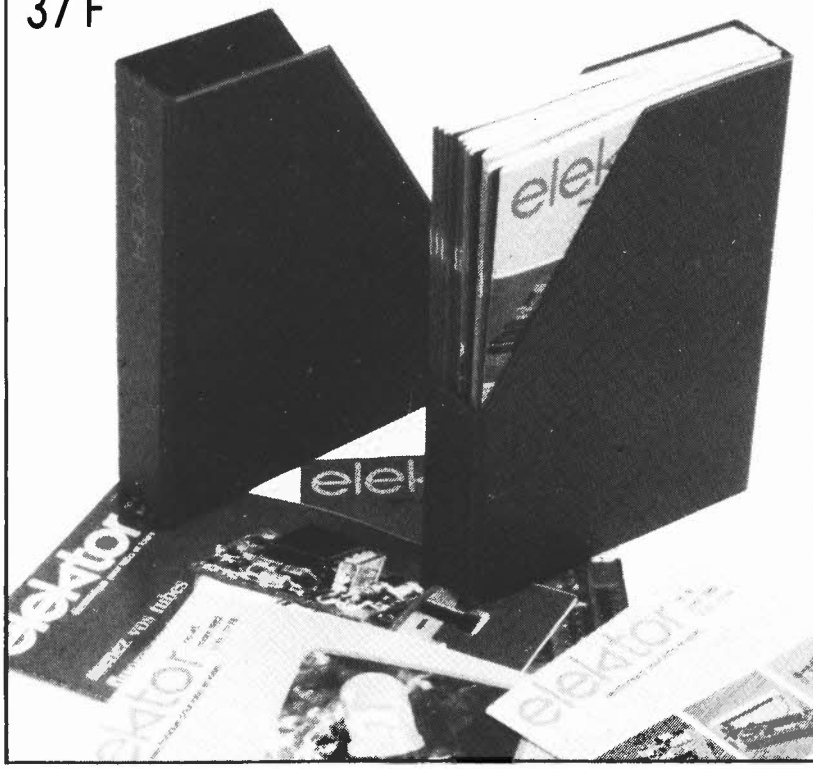
Ce kit est une alimentation entièrement protégée dont la tension de sortie peut être réglée très précisément à l'aide d'un ajustable multitours.
Les caractéristiques de l'alimentation sont largement déterminées par le régulateur 723 qui assure une excellente stabilisation.
L'alimentation est dotée d'une limitation de courant (foldback). Cela signifie que la tension de sortie tombe à une valeur très faible en cas de court circuit. Toutefois, une limitation de courant fixe est également prévue.
Très compacte grâce à l'utilisation d'un transformateur moulé de 6 VA qui a permis de réduire la hauteur à 25 mm seulement.

COMPACTE

La cassette de rangement ELEKTOR

prix:
37 F

Ne laissez plus votre magazine à la traîne...



Avec le temps il prend de la valeur...

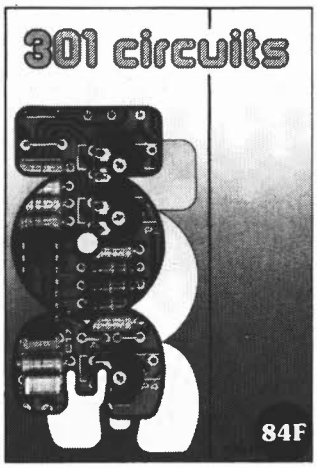
Une solution élégante..

ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.
Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publiée l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.
La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez rétirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.
Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 14F frais de port) à:

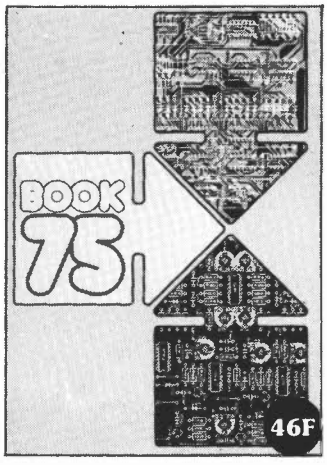
ELEKTOR
BP 53 59270 BAILLEUL

"BIBLIO" PUBLITRONIC

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements des systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise.
C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des chémas. **(avec circuit imprimé)**

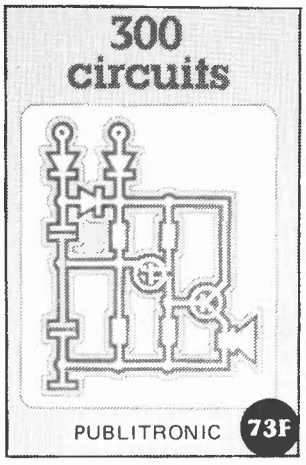


301 circuits
Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en euvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!)



Do you understand English?

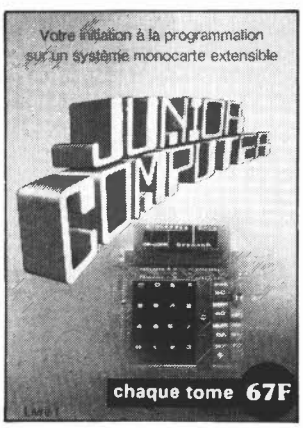
Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75", où sont décrits de nombreux montages.



l'un de nos BEST SELLERS

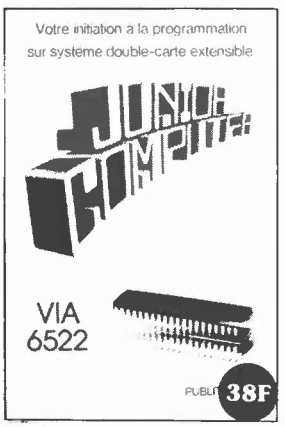
300 circuits

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué.



ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

Le Junior Computer est un micro-ordinateur monocarte basé sur le microprocessor 6502 de Rockwell. Nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant.
Tome 1 - 2 - 3 - 4



VIA 6522
Circuit intégré complexe que l'on trouve dans la quasi-totalité des micro-ordinateurs à base de 6502. Ce circuit périphérique, méconnu, est un véritable acolyte du programmeur et de l'unité centrale qu'il décharge de tâches spécifiques et fastidieuses, dans le domaine notamment, de la temporisation primordiale au cours des échanges entre le système et son environnement.

PUBLI-DECLIC
257 schémas inédits pour labo et loisirs

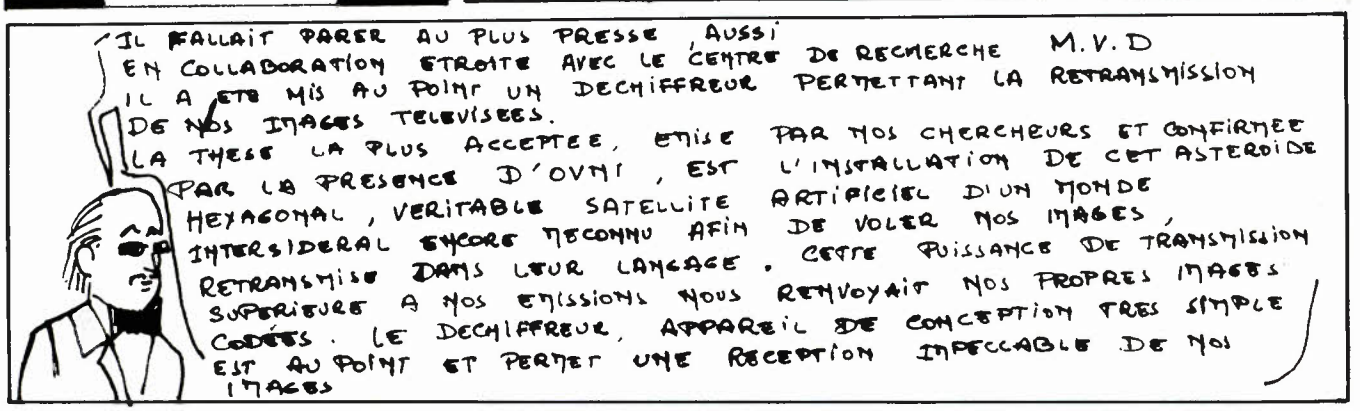
Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésiterez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

paperware, le logiciel qu'il vous faut

- **Paperware 1** (prix 27 FF): modifications de PM/PME, désassembleur, eprom programming utilities
- **Paperware 2** (prix 27 FF): moniteur hexadécimal et amorce du DOS OS65D
- **Paperware 3** (prix 32 FF): console vidéo universelle (description et listings)
- **Paperware 4** (prix 34 FF): gestion de l'écran avec la carte VDU sur le Junior Computer avec la carte VDU sur le Junior Computer avec interface pour disques souples deux programmes de démonstration graphique

Disponible: — chez les revendeurs Publitronic
— chez Publitronic, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART



M.V.D. BELGIUM S.P.R.L.

30, avenue de l'Héliport — 1000 BRUXELLES
Tél. 2/218.26.40 — Telex 24364
dmoerb b Mme CAILLAUX

VIDEO

Etude menée dans les laboratoires FDT
Retard simple
effet miroir
inversion des lignes
décalage circulaire

SON

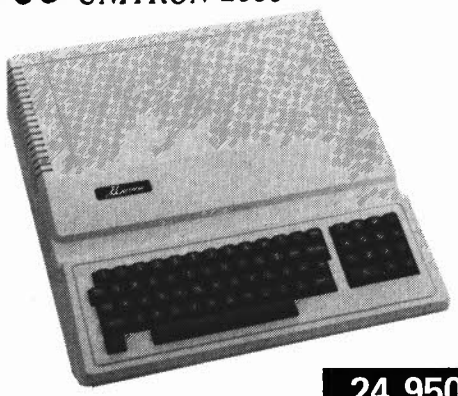
Eliminer le signal à 12,8 KHz susceptible de traverser les différents filtres

IMAGE

Appliquer à l'entrée un signal crypté ou non

Gagnez dès aujourd'hui un voyage 8 jours pour 2 personnes en Espagne — Un concours est organisé par le Professeur K. HANAL + son équipe. Vous trouverez le règlement en achetant le Kit jeux T.V. K. HANAL: 6.500,— FB. — le kit modem: 11.000FB. tous kits ELEKTOR et VELLEMAN
(prix en Francs Belges, TVA Comprise)

UNITRON 2000

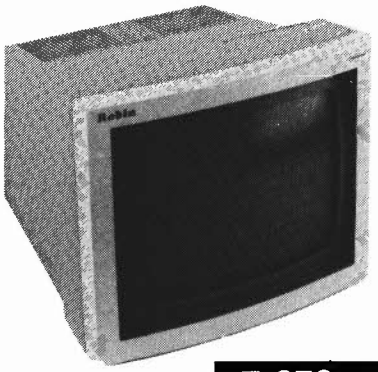


24.950,—

- 6502 PROCESSOR AT 1 MHZ
- 48K RAM - 10K EPROM POSSIBLE
- TEXT SCREEN 24 LINES, 40 COLUMNS
- HIGH RESOLUTION 280 X 192 DOTS
- 50 CONTACT EXPANSION SLOTS
- 4K SDMMON INSTALLED FROM $F000-$FFFF
- SDMMON SYSTEM DEVELOPMENT MONITOR INCLUDES LINE-ASSEMBLER, DISASSEMBLER, MEMORY DUMP, BREAKPOINT, INSTRUCTION CYCLE TIME DISPLAY

ROBYN

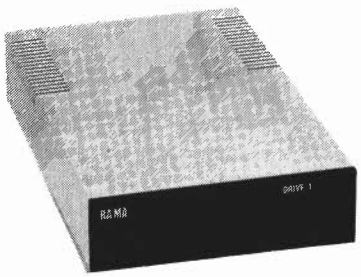
12" non-glare green



7.950,—

DISK DRIVE

with JVC mechanism



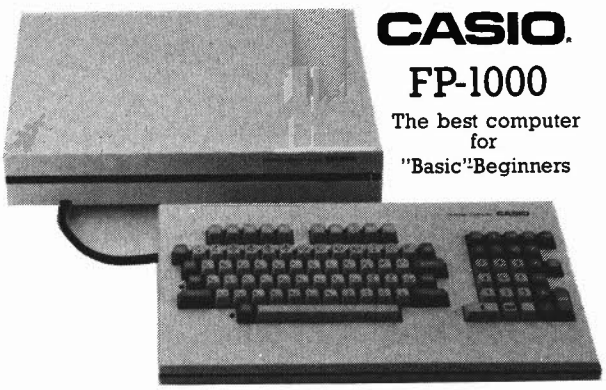
12.450,—

FANTASTIC YEAR-END OFFER!

CASIO

FP-1000

The best computer for "Basic"-Beginners



FP-1000 — With 64KB Ram

19.950,—

Delivered with the most biggest guide book (568 pages) ever supplied, free of charge, with a computer

FP-1000/1100 Specifications

CPU	Main section: Z-80A-compatible (4 MHz). Sub-section: 8-bit 1-chip microprocessor.
Memory	Main section: 36 KB ROM and 64 KB RAM. Sub-section: 8 KB ROM and 48 KB RAM (for video). *16 KB video RAM is standard for the FP-1000.
Keyboard	ASCII standard arrangement (separate keyboard). Number of keys: 95. Key types: 70 alphanumeric/special symbols, 26 lower-case alphabetic characters, 63 graphic patterns, 17 Ten key, 4 cursor keys, 9 editing keys, 10 programmable function keys, 10 shift and other keys, 1 break (hardware interrupt) key, 10 system function keys.
Screen display	Text: 80 characters × 25 lines or 40 characters × 25 lines. Monochrome graphic: 640 × 200 dots × 3 screens, 640 × 400 dots (with interlacing). *Only 640 × 200 dots for the FP-1000. Color graphic: 640 × 200 dots, eight colors (a color can be specified for each dot). *The color graphics function is not available with the FP-1000. *Text and graphics can be simultaneously displayed.
CRT interface	Color CRT: RGB separate output system. Green CRT: Composite video signal system.
Cassette interface	300/1200 baud (can be remotely controlled). *An ordinary cassette tape recorder is used.
Printer interface	8-bit parallel interface conforming to Centronics standard.
General-purpose expansion slot	2 built-in slots (expandable up to 8 slots via an external expansion box).

CARDS

PROTOTYPE CARD....	245
PROTOTYPE CARD +..	395
128 K RAM CARD..	11950
80 COLUMNS CARD + SOFT-SWITCH	4950
Z-80 CARD.....	3450
DISK CARD.....	2990
PRINTER CARD + CABLE.....	3990
16K RAM MICROSOFT	3295
EPROM PROGRAMMER 2716-2732-2764...	3990
2708-16-32.....	3990
2716-32-64-128..	11990
8748-8749 PGR...	13950
WILD CARD	2950
VIA CARD (2 x 6522).....	2950
PIO CARD (8255)..	2795
SERIAL CARD W/O ROM COMMUNICATION....	2950
MUSIC CARD.....	3450
FORTH CARD.....	2990
CLOCK CARD.....	4990
7710 SERIAL CARD.	6450
IC TESTER TTL, CMOS, HC MOS	6950
SUPER SERIAL CARD W/O ROM	Call

ACCES.

SWITCHING POWER SUPPLY.....	4950
KEYBOARD.....	4750
CASE FOR DITO	995
PCB CV-777.....	2495
PCB CV-777 INCL. COMPONENTS W/O MEMORY	10450
SLOT.....	139
8 SLOTS.....	999
CRISTAL 14.318....	139
JOYSTICK.....	1495
CASE FOR CV-777..	3450

MONITORS

9'' GREEN.....	6450
12'' NATIONAL GREEN.....	6990
12'' GREEN NON GLARE.....	7950
9'' ORANGE.....	6990
12'' ORANGE NON GLARE.....	7950

FLOPPY

FLOPPY.....	12490
FLOPPY + CARD...	14990
2 FLOPPIES + CARD.....	25900

DOUBLE SIDED FLOPPY W. TEAC MECHANISME (FOR CV-777 & APL-2. A DS/SD, 80 TRACK DRIVE USING A CONVENTIONAL SS/SD DISK CARD. JUST CONNECT ONE LEAD OF THIS DRIVE TO D1 OF YOUR DISK CARD & THE OTHER LEAD TO D2. AS SIMPLE AS THAT !

W/O DISK CARD...	16950
W. DISK CARD....	18950

PRINTERS

CP-80 (80cps).	17950
CPA-80 (100cps).	19450
CPB-80 IBM COMP. (130 cps).....	19990
CARTRIDGE FOR DITO	475
M-1550/RE.....	44950
CITIZEN IDP 560..	9950
+ CARD CV-777...	12950
LISTING 2000SHEETS	975
1000 SHEETS 3COPY	3295
5000 TABULABELS..	1950

DISKS

WABASH

	SS/SD	DS/DD
1 X	149	229
10 X	1390	2100

All our prices are TVA/BTW/19% incl. Ask for our quantity- or dealer prices

Elak ELECTRONICS

Elak ELECTRONICS (un département de la S.A. Dobby Yamada Serra), rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES - tel. 02/5 12.23.32 à 200 m des portes de Ninove et d'Anderlecht-Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 12 h 30 et de 13 h 15 à 18 h, le samedi jusque 16 h.

Full Mega-Byte Ram Capacity! On board!
(With parity)
□ 256K Bytes using 64K chips
□ 1 Mega Bytes using 256K chips

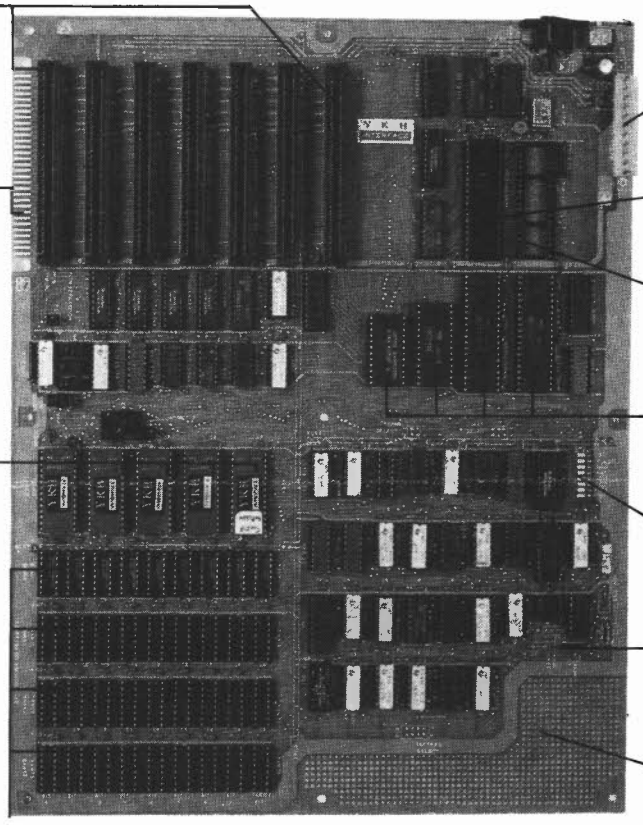
Ideal for
- *COMPUTERISTS*
- *OEM MANUFACTURERS*
- *DEVELOPMENT LABS*
- *UNIVERSITIES*
- *INDUSTRIAL APPLICATIONS*

FULL IBM-PC/XT COMPATIBILITY !!

Eight Compatible I/O Interface Connectors
(Full PC compatible) (compatible with all IBM-PC* plug-in cards)

Special J1 Interface
(Allows horizontal mounting of compatible expansion cards for easy bus expansion and custom configuring) (Board has 62 pin gold plated compatible connector)

Extended ROM Capability
(Runs all compatible PC ROMS) (Jumper programmable to accommodate all popular 8K, 16K, 32K and 64K ROM chips and NEW EE ROMS! VPP power pin available for EP ROM burning!) (External VPP voltage required)



Power Connector
(Full IBM* pinout compatible)

8088 Processor
(Same as PC)

8087 Numeric Processor
(Same as PC)

Peripheral Support Circuits
(Same as PC)

Configuration Switches
(Same as PC)

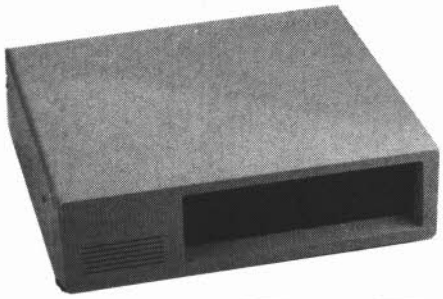
Speaker/Audio Port
(Same as PC)

Wire Wrap Area
To facilitate special custom applications!

A) PC Board ..... **3.450,—**

B) PC Board fully socketed incl. all components, exept IC's (tested) ..... **15.950,—**

C) Fully functional I.B.M. comp. mainboard with 64K Ram inst. ..... **36.950,—**



D) Empty case **5.795,—**

E) **COLOR GRAPHICS ADAPTER**
*Has standard 6845 color graphics controller chip.
*Capable of driving R.G.B. monitor, color monitor, black and white monitor, home TV (user-supplied RF modulator)
*Test mode 40 column × 25 row color/black and white
80 column × 25 row color/black and white
*Grahpics mode 320 dot × 200 line color/black and white
640 dot × 200 line black and white
Light-Pen interface is available

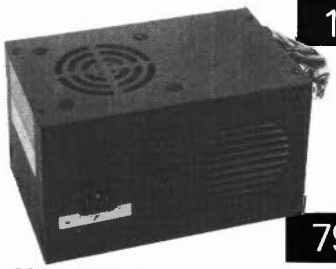
14.450

F) **FLOPPY DISK DRIVE ADAPTER**
*Connects main baord with floppy disk drive.
*One card can handle four floppy disk drives without any adjustment.
*With Printer Port

13.750,—

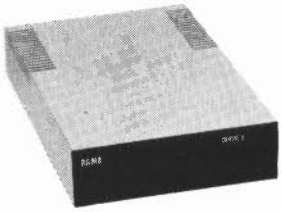
9.450

G) **KEYBOARD**
*Key Tronic or others.
*LED status indicators.
*83 keys include function keys & numeric key.



7950,—

H) **POWER SUPPLY**
*130W with fan inside*Input 90V-130V/180-260V
*With overload protection. 60Hz/50Hz
*Output +5V 5% 15AMP —5V 10% 0.5AMP
+12V 5% 4.2AMP —12V 10% 0.5AMP



I) Floppy drive DS/DD 360 Kb

13.450,—

Complete easy-to-assemble kit incl. C/D/E/F/G/H/I items, as well as one 12" orange non-glare monitor.

Special Introduction Price ~~109.745~~

99.950 VAT OF 19% incl.

UN NOUVEAU CENTRE A BRUXELLES...
DES PRIX JAMAIS VUS...

Prelsy-Belgium, S.A.
343/345 Chaussée d'Ixelles
1050 Bruxelles

tél. 02-649.00.58 (3 lignes)
telex 64 675 presly b

INFORMATIQUE:

Hardware: Computers Apple, Sinclair Spectrum et QL, Oric Atmos...avec tous les périphériques, interfaces, floppy disk (slim), moniteurs vert ou ambre, R G B ou R G B + composite.

Software: K7 et diskettes jeux, gestion comptable, stock, facturation, package fonctions liberales, pharmacie, industrie.
Programmes spécifiques tels conception et réalisation de circuits imprimés, etc., etc...

ELECTRONIQUE:

Tous les composants actifs et passifs, circuits intégrés, plaques sensibles, transfos, etc., etc...E.P.S. Publitronic ou Kits Elektor.

Liste de prix sur demande
Vente par correspondance dans toute la C.E.E.

electro plus

VOS COMPOSANTS ELECTRONIQUES

TTL MOS — OPTO — ACTIF — PASSIF — MESURE — OUTILLAGE

A POITIERS

SUR PLACE
19 RUE DES TROIS ROIS
86000 POITIERS

PAR TELEPHONE
(49) 41 24 72

HEURES D'OUVERTURE
DU MAGASIN
du mardi au vendredi:
9 h 30 à 12 h-14 h à 19 h
le samedi:
8 h 30 à 12 h 30-14 h à 19 h

BON A NOUS RETOURNER POUR RECEVOIR NOTRE TARIF

Joidre 5 timbres à 2,10

NOM :.....PRENOM :.....

ADRESSE:.....

VILLE :..... CODE POSTAL :.....

CATALOGUE

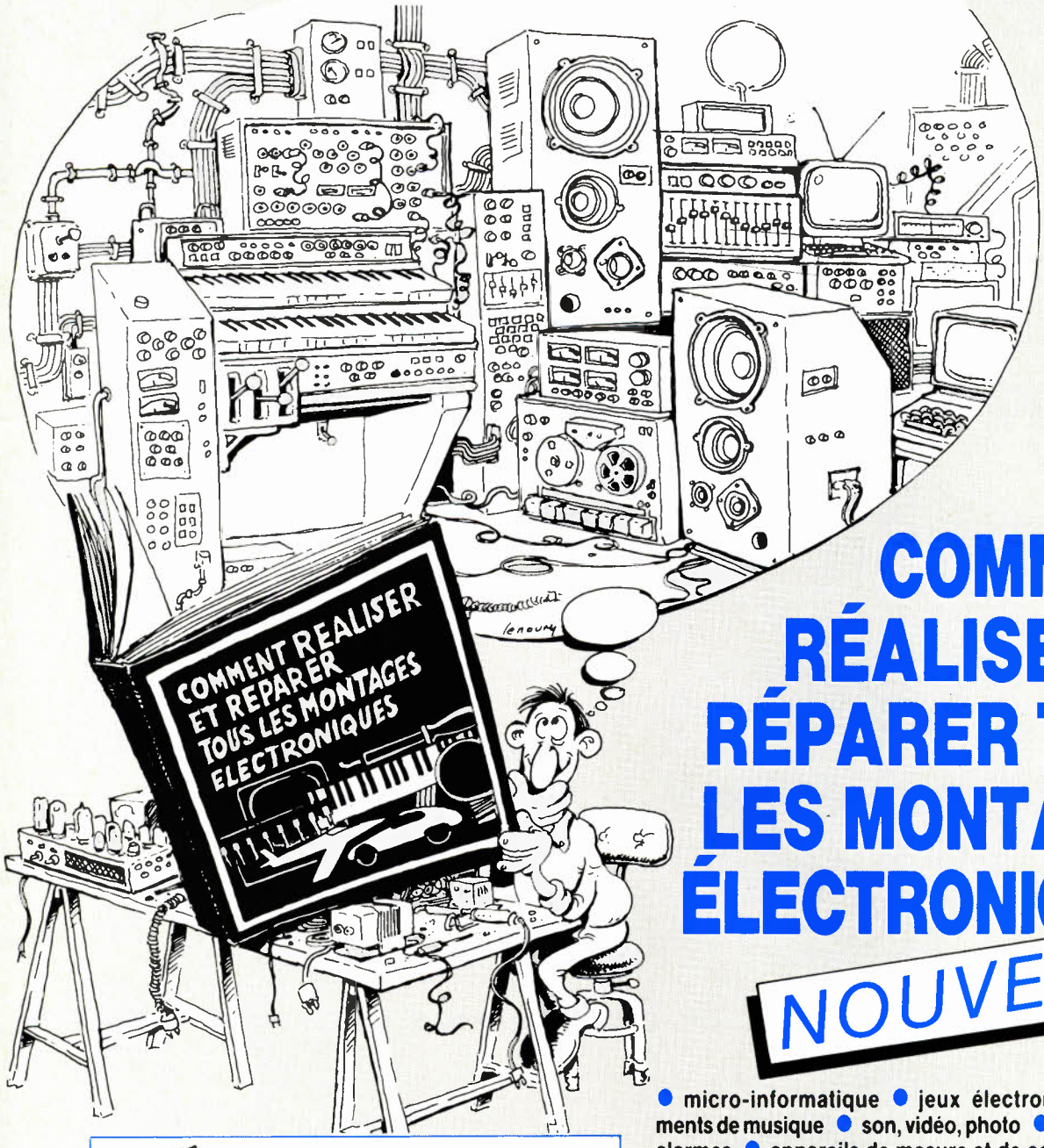
ST QUENTIN RADIO

6 rue St QUENTIN
75010 PARIS

126 pages, 21 x 29,7

20f au comptoir
28f par correspondance

CE CATALOGUE ANNULE LE PRECEDENT



COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES

NOUVEAU

● micro-informatique ● jeux électroniques ● instruments de musique ● son, vidéo, photo ● télécommandes, alarmes ● appareils de mesure et de contrôle, etc.

240 pages de montages testés

Du gadget électronique de base aux réalisations les plus sophistiquées, ÇA MARCHE !

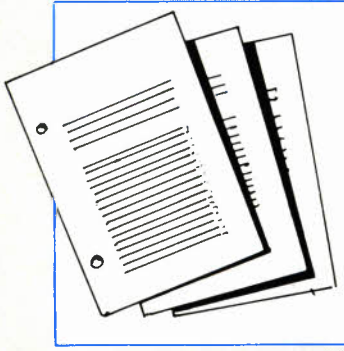
Ça marche parce que les explications et les schémas sont clairs, et parce que tous les modèles sont testés avant parution. Les vrais amateurs savent ce que cela veut dire.

Comment construire vous-même...

Une chaine hi-fi, un magnétoscope, un orgue électronique, une alarme anti-vol, des appareils de mesure, un MICRO-PROCESSEUR !
(Et aussi comment détecter les pannes... et les réparer !)

20 % de théorie, 80 % de montages, et aussi...

— les conseils et les tours de main de professionnels
— un lexique technique français-anglais
— toutes les dispositions légales à respecter.



Géniales, les mises à jour

Tous vos montages électroniques sont dans un classeur avec des feuillets mobiles. C'est tout de suite plus facile à manipuler. Et surtout, un simple geste suffit pour insérer vos mises à jour (prix franco : 150 F). 4 fois par an, elles vous feront découvrir de nouveaux modèles de réalisations et tous les nouveaux produits sortis sur le marché.

Format 21 x 29,7 !

BON DE COMMANDE

à renvoyer aux Éditions WEKA, 12, cour St-Éloi, 75012 Paris — Tél. (1) 307.60.50

■ OUI, je commande aujourd'hui même COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES.
Prix: 375 F franco TTC.

Nom ..... Prénom ..... Signature

Adresse .....

..... Tél .....

EK5

Je joins mon règlement de 375 F, je recevrai automatiquement les mises à jour (4 fois par an au prix de 150 F franco TTC la mise à jour).
Je pourrai interrompre ce service sur simple demande.

3 POINTS DE VENTE SUR PARIS des kits ELEKTOR

JOSTIKIT et JOKIT

CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES ET SPECIAUX

ADC
0800 ... 150.00
0804 ... 55.00

AY
3-1270 ... 92.00
3-1350 ... 75.00
3-8760 ... 149.00
3-8603 ... 139.00
3-8910 ... 110.00
5-1013 ... 66.00
5-1015 ... 66.00

BPW
34 ... 20.00

CA
3028 ... 28,00
3030 ... 32,00
3040 ... 48,00
3045 ... 45,00
3046 ... 12,00
3052 ... 20,00
3059 ... 32,00
3060 ... 24,00
3080 ... 20,00
3084 ... 30,00
3086 ... 8,00
3089 ... 23,00
3130 ... 13,00
3140 ... 12,00
3161 ... 17,00
3162 ... 57,00
3189 ... 38,00

ICL
7106 ... 165,00
7107 ... 149,00
7109 ... 250,00
7126 ... 150,00
7135 ... 280,00
8038 ... 89,00
8040 ... 250.00

ICM
7038 ... 45,00
7045 ... 210,00
7207 ... 60,00
7208 ... 210,00
7209 ... 49,00
7217 ... 140,00
7226 ... 399,00
7555 ... 18,00

LF
351N ... 9,00
353 ... 12,00
356 ... 12,00
357 ... 12,00

LH
0075 ... 222,00

LM
10C ... 59,00
301 ... 7,50
304H ... 50,00
305 ... 15,00
307 ... 9,00
308 ... 8,00
309H ... 25,00
309K ... 22,00
310 ... 35,00
311 ... 7,50
317T ... 15,00
317K ... 25,00
318 ... 25,00
323 ... 69,00
323K ... 55,00
324 ... 9,00
331 ... 47,00
334 ... 20,00
335 ... 19,00
335Z ... 22,00
336 ... 10,00
336Z ... 16,00
337K ... 32,00
337T ... 15,00
338K ... 140,00
339 ... 6,30
348 ... 15,00
349 ... 16,00
350K ... 80,00
358 ... 8,00
360 ... 65,00
377 ... 26,00
378 ... 31,00
379S ... 62,00
380N8 ... 15,00
380N14 ... 15,00
381AN ... 47,00
381N ... 29,00
382N ... 20,00
383AT ... 42,00
383T ... 38,00
384 ... 32,00
386 ... 15,00
387 ... 12,00
388N ... 20,00
389N ... 18,00
390N ... 28,00
391 ... 25,00
393N ... 8,00
555N ... 4,80
556N ... 12,00
565 ... 11,00
566N ... 24,00
567 ... 16,00
709H ... 12,00
709 ... 5,80
711N ... 12,00
720 ... 24,00
723H ... 12,00
723 ... 6,00
725 ... 33,00
726 ... 69,00
739 ... 5,00
741 H ... 11,00
741 ... 3,00
747 ... 9,90
748 ... 13,60
749 ... 21,00
761 ... 19,00
1458 ... 8,00
1496 ... 12,00
1871N ... 65,00
1872N ... 55,00
1877N ... 42,00
1897 ... 21,00
2826 ... 45,00
2917N ... 27,00
2896 ... 37,00
2907 ... 35,00
3900 ... 8,50
3909N ... 10,00
3911N ... 23,00
3914N ... 36,00
3915 ... 39,00
3916N ... 48,00
13600N ... 19,00
13700 ... 18,00

L
120 ... 21,00
121 ... 25,00
146 ... 10,00
200 ... 15,00
296 ... 129,00

MC
1309P ... 20,00
1310P ... 25,00
1408L ... 46,00
1466 ... 90,00
1468 ... 28,00
1496 ... 15,00
3423 ... 15.00

MCT
2 ... 11,00
6 ... 22,00
8 ... 25,00

MK
50398 ... 190,00
5430 ... 70.00

MOC
3020 ... 16.00

NE
527 ... 24,00
529 ... 24,00
543K ... 26,00
555 ... 5,00
556 ... 10,00
564 ... 45,00
565 ... 17,00
566 ... 22,00
570 ... 58,00
571 ... 55,00
577 ... 17,00
5533 ... 32,00
4434A ... 24,00
5556 ... 26.00

SAB
0600 ... 38.00

SAS
560 ... 28,00
570 ... 28,00
580 ... 29,00
590 ... 29,00

SO
41P ... 16,00
42P ... 17.00

S
5766 ... 48.00

SAA
1058 ... 45,00
1059 ... 45,00
1070 ... 110,00

TAA
611B12 ... 18,00
621AXI ... 25,00
621A11 ... 24,00
621A12 ... 25,00
661 ... 20,00
761A ... 12,00
765 ... 15,00
790 ... 25,00
861A ... 10,00
930 ... 17.00

TBA
120S ... 11,00
221 ... 14,00
231 ... 22,00
400B ... 19,00
440G ... 24,00
440N ... 27,00
520 ... 21,00
530 ... 36,00
540 ... 24,00
560 ... 45,00
570 ... 24,00
661 ... 21,00
720A ... 27,00
750 ... 27,00
790K ... 18,00
800 ... 15,00
810S ... 15,00
820 ... 12,00
830G ... 60,00
850 ... 36,00
860 ... 33,00
915 ... 36,00
920 ... 20,00
940 ... 36,00
950 ... 32,00
970 ... 33,00

TCA
105 ... 22,00
150B ... 25,00
160B ... 18,00
205A ... 29,00
280A ... 25,00
290A ... 39,00
315A ... 15,00
335A ... 15,00
345A ... 23,00
420A ... 39,00
440 ... 27.00
511 ... 25,00
530 ... 30,00
540 ... 28,00
550 ... 33,00
600 ... 14,00
610 ... 14,00
640 ... 44,00
650 ... 44,00
660B ... 44,00
730 ... 36,00
740 ... 38,00
750 ... 32,00
760B ... 18,00
780 ... 35,00
830S ... 15,00
900 ... 12,00
910 ... 12,00
940 ... 22,00
955 ... 35,00
965 ... 15,00
4500A ... 29,00
5500 ... 46.00

TDA
440 ... 22,00
1001 ... 34,00
1002 ... 22,00
1003 ... 26,00
1004 ... 28,00
1005 ... 30,00
1006 ... 23,00
1010 ... 17,00
1023 ... 20,00
1024 ... 20,00
1025 ... 29,00
1034 ... 32,00
1037 ... 19,00
1038 ... 30,00
1039 ... 32,00
1040 ... 21,00
1041 ... 21,00
1042 ... 33,00
1045 ... 18,00
1046 ... 28,00
1047 ... 30,00
1048 ... 17,00
1054 ... 22,00
1057 ... 6.00
1059 ... 12,00
1190SP ... 38,00
1192SP ... 23,00
1151 ... 9,00
1270 ... 25,00
1200 ... 30,00
1405 ... 13,00
1410 ... 24,00
1412 ... 13,00
1415 ... 13,00
1420 ... 22,00
1510 ... 38,00
1908 ... 18,00
1950 ... 30,00
2002 ... 15,00
2003 ... 15,00
2004 ... 32,00
2006 ... 23,00
2010 ... 29,00
2020 ... 34,00
2030 ... 19,00
2542 ... 28,00
2593 ... 25,00
2610 ... 29,00
2611 ... 24,00
2630 ... 32,00
2630 ... 29,00
2631 ... 31,00
2640 ... 49,00
2870 ... 29,00
3000 ... 28,00
3030 ... 99,00
3300 ... 69,00
3310 ... 24,00
3500 ... 59,00
3560 ... 72,00
4250 ... 29,00
4560 ... 36,00

TL
071CP ... 9.00
072CP ... 9,00
074CP ... 19,00
081CP ... 8,00
082CP ... 12.00
084CP ... 16,00
431 ... 11.00
497 ... 21,00

TIL
32 ... 12,00
78 ... 7,50
81 ... 21,00
111 ... 14,00
113 ... 27,00
117 ... 19,00
311 ... 145,00

TMS
1000-3318 ... 75.00
1122 ... 92,00
3874 ...
5100 ... 109.00

UAA
170 ... 24.00
180 ... 24,00

7000 ... 38.00

ULN
2003 ... 16.00

XR
210 ... 75.00
1310 ... 38,00
2203 ... 16.00
2206 ... 40,00
2207 ... 45,00
2208 ... 39,00
2240 ... 27,00
2266 ... 23,00
2276 ... 55,00
2567 ... 43,00
4136 ... 15,00
4151 ... 20.00

TDA 7000
La pièce ... 38 F
les 2 ... 64 F

1003 ... 150,00

FM 108E. Mini tuner FM Stéréo ... 197 F
JK 105. Scanner VHF de poche ... 642 F
MMF 95.Micro HF/FM ... 89 F
Stéréo Image. Stéréo spatiale ... 209,00 F
Digidicho 64. Echo digital avec mémoire ... 784,00 F
de 8K Ram

ASSK. Ampli HiFi vidéo 2 x 6 W ... 197 F
HF 385. Ampli d'auteur UHF/VHF ... 104,50 F
RUS 5M. Alarme à ultrasons ... 248,50 F
HF 65. Emetteur FM 88 - 108 MHz ... 82,50 F
HF 145. Emetteur/récepteur VHF/UHF ... 523,50 F
395. Préamplificateur d'antenne ... 33,90 F
JK 15. Récepteur IR avec relais ... 173,00 F
JK 16. Emetteur IR 5-50 mètres ... 111,00 F

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA
MC 1488 ... 12,00
MC 1489 ... 12,00
MC 1496 ... 12,00
MC 6800 ... 58,00
MC 6802 ... 65,00
MC 6809 ... 119,40
MC 6810 ... 20,50
MC 6821 ... 29,50
MC 6840 ... 90.00
MC 6844 ... 144,50
MC 6845 ... 86,80
MC 6850 ... 23,80
MC 6860 ... 128,00
MC 6875 ... 59,00

INTEL
8080 ... 60.90
8085 ... 102,00
8205 ... 101,20
8212 ... 26,25
8216 ... 22,50
8224 ...
8228 ... 42,25
8238 ... 44,60
8251 ...
8253 ...
8255 ... 75,00
8257 ... 106.50
8259 ... 106,85
8279 ... 119,00

ZILOG Z80
CPU ... 72,00
PIO ... 58,00
CTC ... 58,00
DMAC ... 190,00
SIO ... 160,00

MEMOIRE
MM 2102 ... 18,00
MM 2114 ... 39,50
MM 4116 ... 24,70
MM 4164 ... 85,00
DM 8578 ... 40,80
MM 2708 ... 36,00
MM 2716 ... 59,00
MM 2532 ... 97,00
MM 2732 ... 93.00
MM 2764 ... 205,00
MM 6116 ... 143,00
63 S 141 ... 55,30
6665 200 ... 82,50
COM 8126 ... 140,00

DIGITAL ANALOGIQUE
AD 7520 ... 129,00
AD 7521 ... 168,00
AD 7523 ... 54,00

ROCKWELL
6502. 2 MHz ... 124,80
6522 ... 96,00
6532 ... 110,00
6551A ... 110,00

N.S.
INS 8155 ... 76,80

DIVERS
SFF 364 ... 130,00
N8T 26 ... 19,40
N8T 28 ... 19,40
N8T 95 ... 13,20
N8T 96 ... 13,20
N8T 97 ... 13,20
N8T 98 ... 19.20
81LS95 ... 18.00
81 LS 37 ... 17,60

TTL 74 LS

74LS					
00	2,90	75	9,00	164	8,40
01	6,50	76	3,40	165	9,00
02	6,50	78	4,70	166	11,50
03	6,50	79	42,30	167	22,50
04	8,00	80	8,10	170	18,50
05	8,00	81	12,10	172	71,40
06	8,00	83	8,20	173	10,50
07	8,00	85	17,00	174	7,90
08	3,80	86	3,60	175	8,00
09	3,80	89	20,90	176	16,00
10	3,80	90	9,00	180	6,70
11	6,50	91	5,30	181	19,80
12	6,50	92	5,80	182	8,40
13	4,00	93	10,00	188	22,00
14	8,00	94	7,90	190	9,50
15	3,80	95	8,80	191	9,70
16	4,00	96	8,00	192	10,80
17	4,00	100	16,80	193	10,00
20	3,80	107	4,70	194	17,00
21	3,80	109	7,60	195	8,50
22	3,80	113	4,20	196	10,00
23	3,80	121	3,80	198	9,60
24	4,00	122	9,00	199	15,00
25	4,00	123	13,00	240	19,00
26	4,00	125	5,00	241	17,50
27	4,00	126	4,80	243	12,00
28	4,00	128	6,70	244	29,00
30	3,80	132	6,90	245	22,00
32	8,00	136	4,00	247	9,00
33	6,50	138	13,00	251	7,20
34	6,50	139	11,00	258	9,60
35	6,50	140	8,00	266	9,00
36	5,40	141	7,90	324	18,80
37	5,60	145	9,80	365	14,00
38	5,60	147	19,50	366	11,00
40	3,80	148	13,30	367	11,00
42	5,40	150	9,60	368	11,00
43	9,00	151	6,00	373	22,00
44	9,60	153	7,30	374	24,00
45	8,80	154	10,00	390	22,00
46	8,80	155	5,90	393	14,00
47 A	20,00	156	7,20	490	12,00
48	10,00	157	11,00	510	2,50
50	3,80	160	9,50	257	14,00
51	3,80	161	9,70	259	18,50
53	3,80	162	6,80	377	20,50
54	11,00	163	9,60		
60	6,50				
70	4,00				
72	4,00				
73	4,00				
74	9,00				

C MOS

SN		4050	3,90
16848N	27,00	4051	6,00
16861G	33,00	4052	9,50
16862N	33,00	4053	6,00
CD		4054	8,50
4000	2,10	4055	10,00
4001	4,00	4060	8,50
4002	2,10	4066	6,00
4007	6,00	4068	4,00
4008	11,00	4069	6,00
4009	9,00	4070	9,00
4010	9,00	4071	6,00
4011	4,00	4072	6,00
4012	6,00	4073/4075	3,00
4013	7,00	4076	8,00
4014	8,00	4077	3,00
4015	15,00	4078	4,00
4016	8,00	4081	4,00
4017	8,00	4082	6,00
4018	9,00	4085	4,00
4019	4,50	4086	4,50
4020	7,50	4089	14,50
4021	9,00	4093	7,00
4022	9,50	4094	13,50
4023	2,20	4095	7,50
4024	8,00	4096	14,50
4025	5,00	4097	7,50
4026	9,00	4098	7,50
4027	4,00	4099	19,50
4028	6,00	4501	13,00
4029	9,00	4511	9,00
4030	5,00	4515	28,00
4031	9,50	4518	7,50
4033	11,00	4518	7,50
4034	10,00	4515	28,00
4035	6,00	4529	11,00
4036	39,00	4528	10,50
4040	8,00	4536	25,00
4041	3,50	4538	26,90
4042	8,00	4539	27,60
4043	5,50	4556	11,00
4044	9,00	4566	20,00
4046	7,50	4584	9,00
4047	9,00	4585	7,50
4048	7,00	40103	19,00
4049	6,00	40106	19,00

TTL 74 HC

00	8,50	22	—	123	—	175	17,00
02	8,50	30	8,50	125	17,00	240	24,00
05	9,50	32	8,50	132	—	244	24,00
08	8,50	40	—	138	—	245	39,00
14	17,00	74	9,50	139	17,00	374	28,00
20	8,50	85	—	153	17,00		
				154	—		
				156	—		
				157	17,00		
				161	19,00		
				165	22,00		

TRANSISTORS

AC		117	6,50	559	2,00	115	5,80
125	4,00	140	6,00	560	1,90	167	3,80
126	4,00	141	4,00	**BD**		173	4,20
127	4,00	147	2,00	115	10,00	177	4,80
128	4,00	148A	2,00	124	14,00	178	4,80
128K	5,20	148B	2,00	135	4,50	179	5,80
132	3,90	148C	2,00	136	4,50	180	5,80
180	4,00	157	2,20	137	5,00	181	5,80
180K	5,00	160	6,00	138	5,00	182	5,60
181	5,00	161	4,00	139	5,20	183	5,20
181K	6,00	171	4,00	140	5,80	184	3,80
187	4,50	172	2,20	166	4,00	185	3,80
187K	5,00	177	2,80	169	6,00	194	2,40
188	4,00	178	2,80	170	6,40	195	2,80
188K	5,00	179	2,80	183	21,00	196	2,80
		204	2,60	235	7,50	197	2,80
AD		207	2,10	236	7,20	198	3,80
149	9,00	208A	3,40	241	6,10	199	3,80
161	6,00	208C	3,40	237	6,50	200	4,80
162	7,00	209	2,80	238	6,20	233	3,50
		209C	2,80	262	10,00	238	3,90
AF		212	2,80	263	9,00	240	3,10
109	10,00	237	2,80	266	10,50	145B	5,60
116	16,00	238	1,80	267	12,00	256	5,70
117	16,00	239	1,80	435	6,50	259	3,80
121	13,50	251	1,80	436	6,50	336	5,00
124	4,80	307	1,80	437	8,00	337	5,00
125	4,80	308	1,80	438	8,00	338	6,50
126	4,80	309	1,80	439	8,00	394	3,20
127	4,80	317	2,00	440	8,00	451	4,50
139	5,00	318	2,00	441	11,00	459	8,00
239	6,00	328	2,50	442	11,00	470	4,50
		337	3,20	507	11,00	494	3,20
ASZ		338	3,20	508	11,00	495	3,20
15	15,00	407	2,10	561	12,00	**BFT**	
16	15,00	408B	2,10	562	12,00	66/67	20,00
18	15,00	408C	2,10	**BDX**		**BFY**	
		417	3,20	18	20,00	90	10,00
AU		418	2,00	628	22,00	**BU**	
102	15,00	516	3,45	638	21,00	104	19,00
107	21,00	517	3,00	648	24,00	105	16,00
110	19,00	546A	2,00	658	24,00	126	16,00
112	21,00	547	2,00	668	28,00	133	16,00
		548	2,00	678	28,00	204	22,00
BC		549	2,00	77	8,00	205	19,00
107A	2,00	550	1,30	78	8,00	207	19,00
107B	2,00	556 A	1,00	**BDY**		208	19,00
108A	2,00	557	1,00	20	14.00	326	18,00
108B	2,00	558	2,00	56	19	**BUX**	
108C	2,00			58	36	37	56,00
109	2,00			**BF**		81	63,00

MJ
3001 32,00
3802 85,00
4602 65,00
MJE
2801 22,00
2901 23,00
TIP
29A 4,50
30A 4,80
31A 4,80
32A 6,50
33B 7,50
34B 8,50
35B 14,50
36B 18,00
41B 6,00
122 12.00
VN
46AF 22,00
66AF 17,00
88AF 19,00
2N
706 3,50
708 2,30
730 3,50
753 4,50
918 3,70
930 3,90
1613 3,50
1711A3,10
1889 3,80
1890 3,50
1893 4,70
...18 3,50
...19A 3,40
2222 2,00
2369 3,50
2646 9,00
2647 9,00
2904A 3,20
29051 3,20
2907A 2,20
3053 3,60
3054 9,50
3055
60V ... 5,00
100V 9,50
3553 25,00
3819 3,80
3906 5,00
4416 8,70

COMPOSANTS JAPONAIS

AN 3130	58,00	LA 3115	52,40	TA 7120P	29,00	UPC 575C2	29,50
AN 7145	92,00	LA 3300	36,00	TA 7122BP	31,00	UPC 1156H	35,00
BA 301	33,00	LA 3350	46,00	TA 7129AP	32,00	UPC 1181H	28,00
BA 311	33,00	LA 4420	36,00	TA 7137P	32,00	UPC 1182H	29,00
BA 313	28,00	LA 4422	36,00	TA 7139P	32,00	UPC 1185H	61,00
BA 511	48,00	LA 4430	31,00	TA 7204P	30,00	UPC 1186H	32,00
BA 521	30,00	M 51513L	37,00	TA 7205P	23,00	UPC 1230	39,00
BA 532	39,00	M 51515BL	59,50	TA 7215P	58,00	2SC 1098	28,00
HA 1306W	64,00	STK 0039	127,00	TA 7217AP	31,00	2SC 1306	22,00
HA 1339	59,00	STK 0040	264,00	TA 7222AP	35,00	2SC 1307	40,00
HA 1366W	35,00	STK 0050	748,00	TA 7223P	70,00	2SC 1384	12,00
HA 1366WR	36,00	STK 0060	272,00	TA 7225	112,50	2SC 1945	114,00
HA 1368	39,00	STK 435	110,00	TA 7227P	58,00	2SC 1957	16,00
HA 1377	52,00	STK 439	150,00	TA 7229P	95,00	2SC 1969	27,50
HA 1389	72,00	STK 441	210,00	TA 7230P	75,00	2SC 2028	18,00
HA 1398	89,00	STK 463	165,00	TA 7313AP	24,00	2SC 2029	40,00
HA 4625	80,00	STK 465	240,00	TA 7621P	130,00	2SJ 50	59,00
				TA 7622	125,00	2SK 135	59,00

PLAQUES PRESENSIBILISEES KF

	Bakélite	Epoxy 1 face	Epoxy 2 faces
75 x 100	9,20	13,20	17,00
100 x 150	13,60	21,50	26,40
100 x 160	14,50	23,50	28,00
150 x 200	25,00	39,50	45,00
200 x 300	45,00	72,50	81,00

PROMOTION KIT CIRCUIT SET KF

COFFRET N° 1. Contient : 1 boîte de détersil, 3 plaques cuivrées XXXP, 3 feuilles de bandes, 1 stylo «Marker», 1 sachet de perchlorure, 1 coffret bac à graver, 1 atomiseur de vernis + notice ... 89,50
COFFRET N° 2. Le coffret n° 1 + mini-perceuse 149,00

QUARTZ

1 MHz ... 49,50
1.008 MHz ... 45,00
1.8432 MHz ... 45,00
2 MHz ... 49,00
3.2768 MHz ... 45,00
3.684 MHz ... 57,40
4 MHz MP40 ... 42,20
4.19 MHz ... 41,00
8 MHz ... 42,20
8.67 MHz ... 49,00
10 MHz ... 47,50
15 MHz ... 45,00
16 MHz ... 45,00
9 MHz MP180 ... 47,00
27 MHz ... 38,50

REGULATEURS VOLT/AMP

NOUVEAU **L 296**
de 5 à 40 V sous 4 amp
Prix ... 129,00

78L ttes valeurs ... 5,00
79L ttes valeurs ... 5,00
7805 ttes valeurs ... 8,00
7905 ttes valeurs ... 8,00

TRIACS

400 volts. 6/8 amp. 3,70
Par 20 ... 3,20
Par 100 ... 3,00
400 volts
10 ampères ... 11,00
Par 5 ... 9,00
Par 20 ... 8.00

TOKO

Sur commande

DIACS

Unité ... 2,20
Par 5 l'unité ... 1,80

PHOTO TRIACS

MOC 3020 ... 18 F
MCS 2400 ... 18 F

ZENER

0,4 W (au dessous de 4,7 V) 3,00 F
Au dessus de 4,7 V) 0,4 W : 1,00 F et 1 W : 2,00 F

4,7 V	7,5 V	12 V	22 V
5,1 V	8,2 V	13 V	24 V
5,6 V	9,1 V	15 V	27 V
6,2 V	10 V	18 V	30 V
6,8 V	11 V	20 V	39 V

5 W : 5,00

6 V	12 V	24 V	100 V
11 V	15 V	27 V	150 V

DIODES

2A 800 V ... 3,00
3A 800 V ... 4,00
6A 600 V ... 18,00
12A 600 V ... 21,00
20A 600 V ... 25,00
OA 90 ... 1,60
200 ... 1,90
IN
4004 ... 0,90
4007 ... 0,90
1148 ... 0,30

PONTS

1,5A 200 V ... 3,50
1,5A 400 V ... 4,20
4A 200 V ... 9,50
4A 400 V ... 12,00
5A 200 V ... 15,00
5A 400 V ... 19,00
10A 200 V ... 25,00
25A 400V ... 29,00
ZN 43 t
prog ... 32.00

AFFICHEURS

MAN 4640, 11 mm cc orange ... 25,00
MAN 4740, 11 mm cc rouge ... 29,00
D350 PK/FND 550/TIL 702, 13 mm cc rouge ... 12,00
MAN 8940, 20 mm cc rouge ... 29,00
D352PK/TIL718, 13 mm cc vert ... 19,00
MAN 4610, 11 mm ac orange ... 25,00
MAN 4710, 11 mm ac rouge ... 25,00
D350 PA/FND 508/TIL 701, 13 mm ac rouge ... 15,00
MAN 8910, 20 mm ac rouge ... 35,00
D352 PA/TIL 717, 13 mm ac vert ... 19,00

CONDENSATEURS

CHIMIQUES

µF	16 V	25 V	40 V	63 V
1				1,20
2,2				1,40
4,7				1,40
10				1,70
22	1,20	1,20	1,40	1,70
47	1,60	1,80	1,70	1,70
100	1,60	1,80	1,70	2,00
220	1,60	1,80	1,70	2,00
470	1,60	2,20	3,00	4,50
1000	3,00	3,60	4,60	7,70
2200	4,50	6,00	9,00	11,00
4700	10,00	13,00	22,00	30,00

CONDENS. PROFESS. SAFCO FELSIC 038

	40 V	63 V	100 V
2 200 µF	—	45	—
4 700 µF	51	63	95
10 000 µF	75	91	162
22 000 µF	125	—	290

Condensateurs MKH Siemens
Utilisés par ELEKTOR
de 1 nF à 18 nF ... 1,20
de 22 nF à 47 nF ... 1,20
de 56 nF à 100 nF ... 1,20
de 120 nF à 220 nF ... 1,70
de 270 nF à 470 nF ... 2,40
de 560 nF à 820 nF ... 2,60
1 µF ... 4,00
1,5 µF ... 5,00
2,2 µF ... 6,00

CONDENSATEURS TANTALE «GOUTTE» ET CYLINDRIQUES

		10 µ	3,50
25 V		22 µ	3,60
1 µ	2,10	47 µ	16,00
1,5 µ	2,10	25 V	
2,2 µ	2,10	68 µ	29,90
4,7 µ	2,75	16 V	
6,8 µ	2,75	100 µ	19,00

CONNECTEURS

CANON A SOUDER

DB9 mâle	17,50
DB9 femelle	19,50
Capot	19,20
DB15 mâle	46,30
DB15 femelle	49,90
Capot	19,50
DB25 mâle	29,70
DB25 femelle	39,80
Capot	17,90
DB37 mâle	47,00
DB37 femelle	59,00
Capot	21,00
DB50 mâle	54,00
DB50 femelle	67,00
Capot	27,40

CANON A SERTIR

DB15 mâle	46,30
DB15 femelle	48,90
DB25 mâle	49,50
DB25 femelle	55,60

CONNEC BERG A SERTIR

2*5 mâle	52,50
2*5 femelle	15,00
2*5 embase	16,00
2*8 femelle	17,00
2*8 embase	18,50
2*10 mâle	58,60
2*10 femelle	19,00
2*10 embase	20,50
2*13 mâle	64,20
2*13 femelle	19,00
2*13 embase	23,20
2*17 mâle	73,10
2*17 femelle	29,00
2*17 embase	29,50
2*20 mâle	85,60
2*20 femelle	25,00
2*20 embase	26,00
2*25 mâle	106,90
2*25 femelle	33,00
2*25 embase	33,00

CONNECTEUR DIL

14 broches	12,00
16 broches	18,00
24 broches	23,70
40 broches	39,90

CONNECTEUR DIN

5 bro mâle	2,80
5 bro femelle	3,20
5 bro embase	2,30
6 bor mâle	2,90
6 bro femelle	2,80
6 bro embase	2,80
7 bro mâle	4,20
7 bro femelle	4,80
31 bro M + F	32,00
64 bro M - F	66,00

CONNECTEUR JACK

2,5 mâle mono	2,80
2,5 fem mono	2,00
2,5 embase mono	2,50
3,5 mâle mono	2,25
3,5 fem mono	2,00
3,5 embase mono	2,50
3,5 mâle stéréo	7,50
3,5 fem stéréo	6,50
3,5 embase stéréo	7,20
6,35 mâle mono	4,10
6,35 fem mono	4,00
6,35 embase mono	6,80

CABLE EN BANDE

0,14 mm² SOUPLE	
5 conduct. le m	3,50
8 conduct. le m	5,50
16 conduct. le m	10,00
20 conduct. le m	13,00
26 conduct. le m	15,00

Câble spécial audio video 5 conducteurs
le M ... 16,00

FICHES PERITELEVISION
Fiche mâle ... 19,00
Fiche chassi ... 7,00

DIP SWITCH
2 interrupteurs ... 8,20
4 interrupteurs ... 9,70
6 interrupteurs ... 11,30
8 interrupteurs ... 13,00

SUPPORTS pour circuits intégrés

2 x 4 br	1,20
2 x 7 br	1,20
2 x 8 br	1,50
2 x 9 br	4,00
2 x 10 br	5,50
2 x 12 br	7,00
2 x 14 br	7,50
2 x 20 br	9,00

ROTACTEUR «LORLIN»
1 circuit 12 pos
2 circuits 6 pos
3 circuits 4 pos
4 circuits 3 pos
L'unité ... 12,00

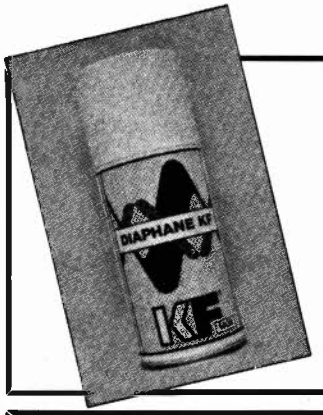
POUSSOIR INVERSEUR «Digitast»
SR Noir (sans led)
Prix ... 13.00
SRL Noir avec led rouge
Prix ... 19.00
SRL Noir avec led verte ou jaune
Prix ... 22,00
Contacts dorés antirebonds

RESISTANCES

A COUCHES METALL., 1, 2 W, 2%
Prix à l'unité **1,00 F**
Par 10, même valeur **0,80 F**

A COUCHES 5 %
Valeurs normalisées de 2,2 Ω à 10 MΩ : 1/4 et 1/2 watt ... pièce 0,20
A PARTIR DE 100 PIECES : 0,15 F
(Minimum par valeur : 10 pièces)
1 watt : **0,80 F** - 2 watts : **0,90 F**
Toutes valeurs normalisées en stock
Résistance RB 59 5 W toutes valeurs de 0,1 à 68 Ω ... 4,50 F

R



FAITES VOS CIRCUITS IMPRIMÉS EN PARTANT DIRECTEMENT D'UNE REVUE *DIAPHANE* REND TOUS LES PAPIERS TRANSPARENTS :

- Permet de réaliser par insolation directe un circuit imprimé
- Sans film, sans calque, sans signes transfert
- L'aérosol .....

39,90F

ANTENNE «VHF-UHF» D'INTERIEUR TV AMPLIFIEE

Pour la réception en caravane, camping, résidence secondaire. Réglage de gain par potentiomètre. VHF 10 dB UHF 30 dB. Alim. 220 V/12 V.

Prix **379F**

CASQUE WALKMANN

MODELE LUXE
raccord double fiche 6,35 et 3,5 . **69F**

MODELE LUXE
avec réglage de volume sur cordon **69F**

Bonnette de rechange ... **9,80F**

MECANORMA

Claviers 4 touches 219 7000	47,25
12 touches 219 7100	78,75
16 touches 219 7200	94,50
«Nouveaux TRANSFERTS»	
Décodage 219 9000	12,50
Serrure électronique 219 9200	12,50
Orgue électronique 219 9300	12,50
Clavier électronique 219 9100	12,50
Télérupteur 219 9400	12,50

MICRO UD 150 UNITRONIC

UD 125 80-13000 Hz
Imp. 200/600 Ω **139F**
UD 240 80-14000 Hz
Imp. 200 Ω **169F**
Micro unidirectionnel. Fréquences de 100 à 12.000 Hz. 2 impédances : 50Ω/600 Ω.
Prix **139F**

WRAPPING

Outils à wrapper WSU 30 M. Dénude wrappe, déroule
Prix **143F**
Rouleaux de fil (4 couleurs au choix) 15 mètres
Prix **60F**
Pince à dénuder et à couper.
Prix **122F**
Pince à extraire les C.I. Ex. 1
Prix **26F**
Ex. 2 pour 24
Prix **143F**
Outil à insérer les C.I. 1416
Prix **87F**

PISTOLET A WRAPPER

Sur batterie
Prix **574F**
Embout de recharge pour pistolet. Prix **87,50F**

SUPPORTS WRAPPER

8 broches	3F
16 broches	5F
28 broches	8F
14 broches	4F
24 broches	7F
40 broches	11F

ACCESS. DE MESURE

Crocodile «Grip C» 1000 V 20 A **46F**

Grip Fil «Grip B» 1000 V 1A
Flexible tige de 50 mm **34F**
Tige de 100 mm **36F**

TABLE DE MIXAGE MPX 55

Distorsion 0,3%.
Prix **399F**

PUPITRE DE MIXAGE STEREO

Avec plan incliné, 5 entrées, talkover et 2 vu-mètres éclairés.
Prix **889F**

INTERRUPTEUR HORAIRE JOURNALIER THEBEN TIMER

3 coupures, 3 mises en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. : 70 x 70 x 42 mm.
Prix **105F**

LASER HE KIT MODULES PRETS A ETRE MONTES 2 mW

Tube, transfo, coffret, circuit imprimé, composants et accessoires, miroir moteur.
Prix **1699F**

CENTRALE UK 882 ALARME OMNEUX

Entrée, sortie et durée réglables, voyants de mise en service et contrôle. Clé de mise en service. Chargeur et batteries incorporées.

Sans batteries **957F**

AMPLI D'ANTENNE TV

Large bande. Alimentation incorporée.

EV 2000
VHF 26 dB/UHF 38 dB ..... **75 F**

BECK 100 SUPPORT MURAL D'ENCEINTE

Inclinaison verticale 150°. Inclinaison horizontale 0,42°. Charge maxi 25 kg.
Prix la paire **155F**

EFFACEUR PROFESSIONNEL DE CASSETTE

Spécialement recommandé pour l'informatique.
Prix **149F**

FILTRE ANTI-PARASITE HIFI

DISPATCHING POUR 5 PAIRES D'ENCEINTES HIFI **249F**

COFFRETS ● 40 ou 60 TIROIRS

+ Port 50 F

40 tiroirs **189F**
60 tiroirs **269F**

COFFRETS «ESM»

SERIE «EB»

	Dim. int.	Prix
EB 11/05 FP	115 x 48 x 135	32,20
EB 11/05 FA	115 x 48 x 135	34,30
EB 11/08 FP	115 x 76 x 135	37,95
EB 11/08 FA	115 x 76 x 135	39,70
EB 16/05 FP	165 x 48 x 135	41,85
EB 16/05 FA	165 x 48 x 135	45,95
EB 16/08 FP	165 x 76 x 135	47,50
EB 16/08 FA	165 x 76 x 135	50,40
EB 21/05 FP	210 x 48 x 155	54,70
EB 21/05 FA	210 x 48 x 155	57,80
EB 21/08 FP	210 x 76 x 155	61,15
EB 21/08 FA	210 x 76 x 155	64,40

SERIES «ER» et «ET»

	Dim. int.	Prof 200	Prof 250	Prof 300
ER 48/04	440 x 37	286,80	286,80	272,80
ER 48/09	440 x 78	327,—	360,—	377,—
ER 48/13	440 x 110	374,80	412,80	444,80
ER 48/17	440 x 150	424,80	464,—	488,80
ER 48/22	440 x 205	488,—	501,80	617,70

	Dim. int.	
ET 24/04	220x 37x180	114,20
ET 24/09	220x 78x180	141,80
ET 24/11	220x100x180	160,20
ET 27/09	250x 78x210	163,—
ET 27/13	250x120x210	179,80
ET 27/21	250x220x210	229,70
ET 32/04	300x 37x210	141,20
ET 32/11	300x100x210	186,70
ET 38/09	360x 78x250	200,95
ET 38/13	360x120x250	290,10

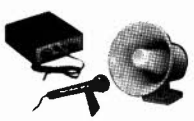
SERIE «EP»

	Dim. int.	Prix
EP 21/14	210 x 140 x 35 AV x 75 R	69,80
EP 30/20	300 x 200 x 50 AV x 100 AR	87,20
EP 45/20	450 x 200 x 50 AV x 100 AR	100,—

SERIE «EM»

	Dim. int.	Prix
EM 06-03	60 x 30 x 100	17,—
EM 09/05	85 x 50 x 100	20,70
EM 10/05	100 x 50 x 100	21,80
EM 11/05	140 x 50 x 100	32,80

ENSEMBLE MEGAPHONE PUBLIC ADRESSE «SPECIAL VOITURE»



1 mégaphone (pour parler avec l'extérieur). Utilisation réglementée.
1 ampli sono
4 sirènes de police différentes.
1 sirène ambulance.
1 sifflet.
1 micro.
Alimentation 12 V.
Puis, 10 W/eff

Nouveau kit complet
L'ensemble (+ port 21 F) **429F**

BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL

R6. L'unité	13 F
Par 4, l'une	11 F
R14. L'unité	36 F
Par 4, l'une	32 F
R20. L'unité	55 F
Par 4, l'une	45 F

Batterie à pression, type 6 F 22. 9 V ..... **75 F**

TELECOMMANDE D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE

699F

TRANSMETTEUR A DISTANCE OU RECHERCHE DE PERSONNEL

Prix **1190F**

BATTERIES PLOMB RECHARGEABLES

Volt.	Amp.	Prix
6 V	1,2 A	98 F
6 V	3 A	128 F
12 V	1,9 A	210 F
12 V	3 A	230 F
12 V	6 A	268 F
12 V	24 A	635 F

SIRENES

- Police américaine 106 dB à 1 m **199F**
- SUPERTEX à turbine 12 V, 10 A, 1200 t/mn, 110 dB à 1 m **239F**
- MINITEX à turbine, 12 V, 0,9 A. 110 dB **90F**

CENTRALE D'ALARME A ULTRA SON

Protège l'habitacle par ultra-son, le coffre, le capot et les portières par contacts d'ouverture.
Prix **399F**

ANTENNES TV PORTENSEIGNE

TV active + 16 dB avec FM et canal plus **368F**

Antenne caravane **525F**

TWEETER PIEZO 8Ω

PH 9.5. 150 W. 4000-30000
Prix **165F**
PH 8. 100 W. 4000-30000
Prix **106F**
PH. 10. 100 W. 4000-30000
Prix **82F**

BARRIERE LUMINEUSE INFRAROUGE

Technique moderne transistorée. Emetteur au cadmium-Arsenit, pour système d'alarme ou de comptage. Alimentation 220 V. Sortie alarme 12 V - 1 A.

DO400
Portée de 0,8 à 10 m.
Prix **549F**

DO 800
Portée 0,8 à 15 m.
Prix **749F**

KIT VIDEO COPIE UNIVERSEL OMNEUX **195F**

CABLE SPECIAL

Audio-video. 6 cond.
Faible perte
Le mètre **16F**

KIT VIDEO PERITELEVISION OMNEUX

Avec fiche d'alimentation pour commutation automatique TV sur canal vidéo.
Prix **219F**

LIGNES RETARD MONACOR

RR 4
Entrée 15Ω. Sortie 30 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25/30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 238 x H 30 x l 55 mm.
Prix **89F**

RR 6
Entrée 15Ω. Sortie 10 kΩ. Fréquence 100-6000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 255 x H 26 x l.32 mm.
Prix **89F**

RR 16 NOUVEAU
Prix **249F**

RR 21
Entrée 15Ω. Sortie 3 kΩ. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x l.33 mm.
Prix **69F**

TRANSDUCTEUR ULTRA SON V57 40 E/T

40 kHz.
La paire **89F**

PERCEUSE PGV 18.000 T/mn

42 watts avec bâti **89F**

Perceuse seule **59F**
Bâti seul **39F**

COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transfo + OUTILS **230F**
Prix sans transfo **149F**

FLEXIBLES

long. 560 mm, serrage de 0,3 à 2,5 mm
Prix **48F**

Pour P5

OUTILLAGE

Pinces coupantes diagonales.
Petit modèle. Prix **18F**
Grand modèle. Prix **25F**
Pince plate petit modèle **18F**

CARILLON 24 RITOURNELLES

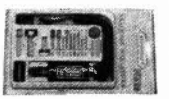
Electronique micro programmée. Alim. pile/secteur.
Prix **220F**

PERCEUSE P4

50 W
20.000 t/mn
Support de précision

Perceuse seule **185F**
Bâti seul **86F**
P4 + bâti **211F**
Transfo 220 V/12 V/10 VA ... **96F**

PERCEUSE SOUS BLISTER



Perceuse P4
+ 15 outils sous blister.
Prix **184F**

PERCEUSE P5

83 watts.
16.500 t/mn.
Moteur ventilé.
Axe sur roulement à billes.
Prix **224F**

QUADRI-PRISE

4 prises pour brancher votre chaîne Hi-Fi et autres appareils, intensité admissible : 6 A.
Prix **55F**

DIGICAR

Montre digitale à quartz, affichage 24 h. Eclairage. Système de remise à l'heure original (breveté). Alim. 12 V.
Prix (en Kit) **199F**

CHRONO CAR

Montre digitale avec chronomètre. Affichage sur 24 h. Eclairage. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Alim. 12 V.
Prix **219F**
Modèle avec boussole. Promo **99F**

ALLUMAGE TRANSISTORISE

Système électronique. Améliore le démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alim. 12 V.
Prix (en Kit) **199F**

ALARME ELECTRONIQUE

AE 12S. Conforme au code ue la route. Signal sonore et lumineux intermittent. Mise en court-circuit de la bobine.
Montage très facile.
Prix (en Kit) **199F**

TRANSFORMATEUR P4, P5, INTEGRALE

Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/12 V. 24 VA
Prix **118F**

KIT ANTIPARASITE OMNEUX

Composé de
4 bouchons bougies
1 sur distributeur.
2 condens. 2,2 MF
2 cosses pré-isolées.
1 tresse de masse
Avec schéma **99F**

PLATINE A 2 BRAS PCH5

Permet une assistance pour travaux de soudure précis.
Prix **59F**

VARIATEUR POUR P4, P5, INTEGRALE

Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/16 V. 24 VA de 1000 à 20.000 t/mn.
Prix **230F**

ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV/FM

Prix **599F**

Rotation 360°. Alim. 220 V, charge 50 kg. Période de rotation 60".

CHASSIS KF D'INSOLATION EN KIT

270 x 400 mm
complet
avec notice
en kit **790F**

COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE

Pour moteur à essence 4 cylindres. Jusqu'à 7400 t/mn. Alim. 12 V.
CT 80 ..... **359F**
Pour diesel. Jusqu'à 6000 t/mn.
CT 80 D **399F**

ECONOMISEUR

Prix **399F**

INTERPHONE FM

2 canaux. Branchement direct sur prise 220 V.
La paire **490F**

TRANSFORMATEURS TORIQUES «SUPRATOR»

Non rayonnants. Vendus avec coupelle de fixation.

Primaire 220 V

Secondaires : 2x6 - 2x10 - 2x15 - 2x18 - 2x20 - 2x22 - 2X26 - 2x30 - 2x35.

VA	18	30	50	80
Prix	129	130	149	159
∅(mm)	71	71	83	93
Epais	27	33	35	35

VA	120	160	220	330
Prix	188	200	269	336
∅(mm)	110	110	119	125
Epais.	37	45	52	74

470 VA - 2x35 V	396 F
560 VA - 2x35 V 2x50 V	452 F
680 VA - 2x35 V	513 F

LAB - DEC

Porte circuits connexions.

330 contacts	65,90 F
500 contacts	82,90 F
1000 contacts	159,90 F

Pas 2,54. Sans soudure

MACHINE A GRAVER KF

Surface de gravure 180 x 240 mm.
Sans chauffage **696F**
Avec chauffage **915F**

SCIE CIRCULAIRE

80 watts. 16 000 upm.
Table 130 x 110 mm **250F**

TABLE RATI BTAU

Table 150 x 120 haut 250 mm Prof. 125 mm

190F

Etau 104 x 60 mm.
Prix **46F**

POMPE A DESSOUDER

SUPER PROMO **49F**

FERS A SOUDER «ANTEX»

Fer de précision pour micro-soudure, circuits imprimés, etc.
Type G. 18 W. 220 V.
Prix **90F**
Type CX. 25 W. 220 V.
Prix **88F**

A SOUDER «JBC»

Fer à souder, 15 W, 220 V avec panne longue durée.
Prix ..... **97 F**
Fer à souder 30 W, 220 V avec panne longue durée.
Prix ..... **88 F**
Support universel. Prix ..... **86 F**
Panne longue durée. Prix ..... **85 F**
Pince pour extraire les circuits intégrés. Prix ..... **66,80 F**
Panne pour dessouder les circuits intégrés DIL. Prix ..... **145 F**

A souder «ENGEL»

Minitrente 30 W. 220 V.
Prix **185F**
Panne pour Minitrente.
Prix **17F**
Type S 50. 35 W. 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes fines. Prix **266F**
Type N 60. 60 W. 220 V
Prix **275F**
Panne 60 W **20F**
Type N 100. 100 W. 220 V. Prix **267F**
Panne pour 100 W.
Prix **25F**

«WHAL»

Le «Whal» Iso-tip se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soude immédiatement 60 à 50 points de soudure sans recharge. Eclairage du point de soudure.

Livré avec son socle-chargeur et 2 pannes.
Prix **457F**

COFFRETS STANDARD TEKO

SERIE ALUMINIUM

1A (37 x 72 x 25)	11 F
2A (57 x 72 x 25)	12 F
3A (102 x 72 x 25)	14 F
4A (140 x 72 x 25)	15 F
1B (37 x 72 x 44)	11 F
2B (57 x 72 x 44)	12 F
3B (102 x 72 x 44)	14 F
4B (140 x 72 x 44)	15 F

SERIE PLASTIQUE

P/1 (80 x 50 x 30)	12 F
P/2	17,50 F
P/3	29 F
P/4 (210 x 125 x 70)	42 F

SERIE PUPITRE PLASTIQUE

362 (160 x 95 x 60)	29 F
363 (215 x 130 x 75)	51 F
364 (320 x 170 x 65)	92 F

OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reuilly (fermé le lundi matin)
Montparnasse de 14 h 30 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée

3 JOURS BECKMANN à ACER Composants du mercredi 30 janvier au samedi 2 février 85

DU NOUVEAU CHEZ METRIX
MULTIMETRE MX 111 ANALOGIQUE

42 gammes
20.000 Ω/V-CC
6.320 Ω/V-CA
1600 V/CC-CA.

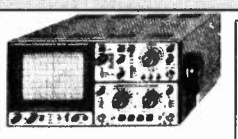
2 bobines d'entrée sur tous les calibres. Protection 220 V. Cadran panoramique. Dwellmètre automobile et capacimètre balistique ..... **469 F**

Livré avec cordon de touches, 1 pile et fusibles de rechange

INDICATEUR LOGIQUE iLW/6 **790 F**

● OSCILLOSCOPES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 59 F

HAMEG avec sonde



NOUVEAU HM 103
Y : à 10 MHz 2 mV/cm max. X : 0,2 µS/cm à 0,2 S/cm. Déclenchement 0 à 30 MHz. Testeur de composants.
Avec sonde ..... **2390 F**

HAMEG 204
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balay. de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µS + expansion par 10 test. de compos. incor. + TV.
Prix ..... **5270 F**
Avec tube rémanent ..... **5650 F**

NOUVEAU HM 203/4
Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. BT XY : de 0,2 S à 0,5 µS. L 285 x H 145 x P 380. Réglage fin et tube carré.
Prix ..... **3650 F**
Avec tube rémanent ..... **4030 F**

HM 605
Double trace 60 MHz. 1mV/cm expansion Y x 5. Ligne retard.
Prix ..... **6748 F**
Avec tube rémanent ..... **7120 F**

CHOISISSEZ AVEC VOTRE OSCILLOSCOPE SOIT
- 2 sondes combinées
- l'oscillo-base
- ou...

* sauf HM103

CONSULTEZ-NOUS

METRIX

NOUVEAU OX 710 B
2 × 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants.
Avec sondes
Prix ..... **3190 F**

NOUVEAU OX 712 D
2 x 20 MHz. 1 mV. Post acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies.
Prix ..... **4890 F**

ETUIS POUR «METRIX»
AE 104 pour MX453, 462, 202
AE 181 pour MX130, 430, 230
AE 182 pour MX 522, 62, 63, 75
AE 185 pour MX111
Prix ..... **129 F**

3 JOURS BECKMANN à ACER Composants du mercredi 30 janvier au samedi 2 février 85

● GENERATEUR HF, BF et FM ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F

3 JOURS BECKMANN à ACER Composants du mercredi 30 janvier au samedi 2 février 85

Nouveau !

BECKMANN FG2

GENE DE FONCTION
Sinus carré triangle. Fréquence 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entrée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB.
Prix ..... **1698 F**

MONACOR GENE BF AG 1000
10 Hz à 1 MHz
= 5 V. eff. sinus
= 10 V CC. carré
Prix ..... **1590 F**

ELC GENE BF 791 S
1 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V.
Prix ..... **945 F**

GENE FONCTIONS BK 3010
Signaux sinus., carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la vobulation.
Prix ..... **3000 F**

GENE FONCTIONS BK 3020
Géné à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus., rectang., carré TTL impulsions. Sortie : 0 à 10 V /50 Ω. Atténuateur : 0 à 40 dB.
Prix ..... **5279 F**

GENE FONCTIONS BF 2431
5 Hz à 500 kHz. 5 calibres. Sortie 2 V sinus eff., 10 V crête /crête carrée. Distor. < 0,1%. Imp. 600 Ω. Sortie TTL.
Prix ..... **1879 F**

GENE FONCTIONS BF 2432
0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes. 3 fonctions. Sortie max. 10 V/crête-crête. Imp. 50 Ω. Sortie TTL.
Prix ..... **1897 F**

PROMOTIONS

COMBI CHECK
Testeur bipolaire de la classe des contrôleurs, avec source de tension auxiliaire. Gamme de mesure AC et DC : 6, 12, 24, 50, 110, 220, 380, 660 volts. Testeur de continuité de 0 à 2 MΩ.
Prix ..... **299 F**

MULTIMETRE DE POCHE
20000/volt • = 0 à 1000 V • ~ 0 à 500 V • A 1 à 100 mA • Ω 0 à 1 MΩ • Décibel — 10 à + 22 dB.
Prix (sans étui) ..... **95 F**

● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEUR ● Frais de port : Forfait 21 F

METRIX

MX 563
2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température.
Prix ..... **2000 F**

MX 522
2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres. 1 000 V/DC. 750 V/AC.
Prix ..... **788 F**
MX 502 ..... **889 F**

MX 562
2 000 Points. 3 1/2 digits précision 0,2 %. 6 fonctions. 25 calibres.
Prix ..... **1 060 F**

MX 575
20.000 points. 21 calibres. 2 gammes. Compteur de fréquence.
Prix ..... **2205 F**

MX 001
T. DC 0/1, V à 1 600 V. T. AC 5 V à 1 600 V. Int DC 50 µA à 5 A. Int. AC 160 µA à 1,6 A. Résist. 2Ω à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC.
Prix ..... **391 F**

MX 453
20 000Ω/V CC. VC : 3 à 750 V. VA : 3 à 750 V. IC : 30 mA à 15 A. IA : 30 mA à 15 A. Ω : 0 à 5 kΩ.
Prix ..... **646 F**

MX 202 C
T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25 µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10Ω à 12 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V.
Prix ..... **818 F**

MX 462 G
20 000Ω/V CC/AC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100 µA à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ.
Prix ..... **709 F**

MX 430
Pour électronicien. 40 000Ω /V DC. 4 000Ω /V AC. Avec cordon et piles.
Prix ..... **818 F**
Etui AE 181 ..... **117 F**

BECKMANN

T 100 B
Digits : 3 1/2. Autonomie 200 heures. Précision 0,5 % Calibre : 10 ampères. V = 100 µV à 1 000 V. V ~ 100 µV à 750 V. I = 100 nA à 10 A. ~ 100 nA à 10 A. R = 1 Ω à 20 MΩ.
Prix + étui ..... **779 F**

T 110 B
Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,25 %. Calibre : 10 ampères.
Prix + étui ..... **936 F**

TECH 300 A
2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.
Prix ..... **1 090 F**

TECH 3020
2 000 Points. Affich. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1 %. 10 A cc/AC.
Prix ..... **1789 F**

ACCESSOIRES MULTIMETRE :
Etui pour T 100 / T 110 ..... **78,20**
Etui Tech 300 ..... **81,10**
Etui Tech 3020 ..... **257,00**
Diverses sondes de température.

NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE

DM15
• Multimètre compact, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, Ri) • 0,8% de précision en Vcc • Calibre 10A CA et CC • Test de diodes séparé.
Prix ..... **599 F TTC**

DM20
• Comme DM15 plus : • Mesure de gain de transistors • Mesure de conductance • Position HI/LO pour mesure de résistance.
Prix ..... **669 F TTC**

DM25
• Comme DM15 plus • Mesure de capacité • Mesure de conductance • Position HI/LO pour mesure de résistance • Test de continuité sonore (buzzer)
Prix ..... **799 F TTC**

DM40
• Multimètre robuste, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, Ri) • 0,8% de précision en Vcc • 2A en courant CC et CA • Béquille inclinable.
Prix ..... **725 F TTC**

FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE

73
3200 points. Affichages num. et analogique par Bargraph gamme autom. précision 0,7%
Prix ..... **1099 F**

75
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%.
Prix ..... **1199 F**

77
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%.
Prix ..... **1499 F**

CENTRAD

819
20 000 Ω/V CC. 4000 Ω/V CA. 80 calibres. livré avec piles cordon et étui.
Prix ..... **469 F**
312 + 20 kdcc / 4 kΩ ca
Prix ..... **347 F**

NOVOTEST T 250
20 000 Ω/V. 32 calibres.
Prix ..... **289 F**
T 141
Prix ..... **468 F**
T 161
Prix ..... **492 F**

PERIFELEC

DIGETEST 82
Testeur ..... **1897 F**

680 R
20 000Ω /V DC
4 000Ω /V AC
Prix ..... **499 F**

680 G
20 000Ω/V CC
4 000Ω/V CC
Prix ..... **420 F**

ICE 80
20 000Ω/V C
4 000Ω/V AC
Prix ..... **329 F**

PANTEC

MAJOR 20 K
Universel. Sensibilité 20 kΩ /V. AC/DC. 39 calibres.
Prix ..... **399 F**

MAJOR 50 K
40 000 V = et V. VC : de 0,3 à 1 000 V. VA : de 3 à 1 000 V. IC : 30 µA à 3 A. IA : 30 mA à 3A. Ω : de 0 à 200 MΩ.
Prix ..... **499 F**

PAN 3003
59 calibres. AAC/DC 1 µA à 5A. VAC/DC 10 mV à 1 Kv. 10Ω à 10 MΩ sur une seule échelle linéaire.
Prix ..... **799 F**

PORTATIF BANANA
CC 20/kΩ V
CA 10/kΩ V
CC ± 2 %
CA ± 4 %
Prix ..... **399 F**

ZIP
• Le plus petit «digital» 2000 points. • LCD 5 mm. 3 1/2 digits. • Sélection automatique des calibres. • Polarité automatique. • Test de continuité. Etat des piles. • Idéal pour dépannage sur le site.
Prix ..... **590 F**

TRANSISTORS TESTER

PANTEC
Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage.
Quantité limitée.
Prix ..... **399 F**

ELC - TE748
Vérification en/et hors circuit FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.
Prix ..... **239 F**

BK 510
Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. en/et hors circuit. Indication du collecteur-émetteur, base.
Prix ..... **1700 F**

● MILLIVOLMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCEMETRES ● + Frais de port : Forfait 25 F

NOUVEAU ! **BECKMANN**

CAPACIMETRE CM20
8 gammes de 200 pF à 2000 µF. Affichage digital. Précision 0,5%. Protection sous-tension par fusible. Résolution 1 pF.
Prix ..... **990 F**

CAPACIMETRE BK 820
Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F.
Prix ..... **2190 F**

CAPACIMETRE PANTEC
A LECTURE ANALOGIQUE
50 - 500 - 5000 - 50000 - 500000 PF.
Prix ..... **490 F**

MILLIVOLMETRE LEADER LMV 181 A
Fréquences 100 µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz.
Prix ..... **2190 F**

MIRES et MINI MIRES

SADELTA MC11L
NB/couleur - UHF/VHF Secam, barres couleurs, pureté, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an.
Prix ..... **2950 F**
MC 11 Version PAL
Prix ..... **2590 F**

SADELTA LABO MC 32 L
Mire performante de la boratoire version Secam
Prix ..... **4490 F**
Version PAL ..... **4150 F**

FREQUENCE METRES

THANDAR PMF 200
Affichage digital de 20 Hz à 250 KHz
Promo ..... **899 F**

TF200
Prix ..... **3090 F**

● ALIMENTATIONS STABILISEES ● Frais de port : Forfait 25 F

AL 841 ELC
Alimentation universelle 3 4,5, 6, 7,5, 9, 12 V
1 A Triple protection ..... **196 F**
AL 812
0 à 30 V, 2 A ..... **593 F**
AL 745 AX
2, 15 V 0,3 A ..... **474 F**
AL 781
0 à 30 V 5 A ..... **1300 F**

PERIFELEC (protection électronique)

Réf.	AS 12.1	AS 14.4	AS 13.3	AS 13.5
Sortie V / Sortie W	12,6 V / 20 W	13,6 V / 60 W	13,6 V / 40 W	13,6 V / 65 W
Prix	140 F	257 F	207 F	296 F

AUTO-TRANSFO VARIABLE
Modèles disponibles. Prim. : 250 V

puissance	tens. second.	Prix
220 VA	De 0 à 250 V	**380 F**
350 VA	De 0 à 250 V	**420 F**
550 VA	De 0 à 250 V	**490 F**

Nouveau **ALIM. VARIABLE**
Se branche directement sur secteur par prise incorporée intensité variable de 0,2 à 2 A, tension variable de 2,5 à 15 V primaire 220 V.
Prix ..... **499 F**

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec alim. pour recevoir 2 modules simultanement ..... **1399 F**
HM 8011. Multimètre numérique 3 ½ chiffres ..... **1945 F**
HM 8012. Multimètre numérique 4 ½ chiffres ..... **2478 F**
HM 8020. Fréquencemètre 8 chiffres 0 à 15 MHz ..... **1760 F**
HM 8030. Géné de fonctions. Tensions continue, sinusoïdale, Carrée, Triangle. De 0,1 à 1 MHz ..... **1760 F**
HM 8032. Géné sinusoïdale de 20 Hz à 20 MHz sorties : 50/600 Ω ..... **1760 F**
HM 8035. Géné d'impulsions 22 Hz à 20 MHz ..... **2680 F**

ALIMENTATION

Entrée 220 V. 6 A sorties 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 et 12 V CC par multi-prise.
300 mA **38 F** 500 mA **59 F** 700 mA ..... **69 F**

ALIM. UNIVERSELLE AL 841

3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V. 1 A. 6 sorties possibles, stabilité mieux que 1%
Prix ..... **196 F**

ALIM. A DECOUPAGE
+ 5 V - 5 A • + 12 V 1,5 A • - 12 V 0,5 A • - 5 V 0,5 A
779 F

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.28.31

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

ATTENTION. pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F SNCF 35 F. Frais de port pour la métropole UNIQUEMENT. Autres destinations nous consulter.

CREDIT SUR DEMANDE • CCP ACER 658.42 PARIS • TELEX : OCER 643 608

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements

EP1/85

RENDEZ VOTRE IBM P.C.** ET VOTRE APPLE* ENCORE "PLUS" Cartes et accessoires additionnels compatibles IBM P.C. et APPLE II

ENFIN DEUX MODEM ABORDABLES

Le micro modem V-21 Buzzbox, très simple à utiliser, vous permet d'échanger des informations, des programmes, etc., sans limite de distance, grâce à une simple prise. Liaison interface RS-232C. 300 BPS (30 caractères/seconde). Fonctionne sur le secteur ou piles 9 volts.

Mode d'emploi en français 1299F
Modèle réponse automatique et alimentation incluse complet 1890F

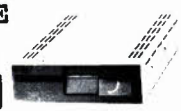
POUR JEUX VIDEO ET MICRO-ORDINATEURS

INTERFACE
PHS 60
UNIVERSELLE
Compatible
tous micro-ordinateurs
et jeux vidéo.
Entrée PERITEL.
Sortie UHF - SECAM L
Régulateur de tension incorporé.

PVP80 - PAL/PERITEL PS 90 convertisseur
Prix 759F PAL-SECAM 1380F

449 F

FLOPPY DRIVE pour APPLE 5 POUCES



1790F

NOUVEAU DRIVE POUR APPLE 2C

1890F

PROMOTION DISQUETTE POUR FLOPPY

5" SF-DD 48 TPI. l'unité ..... 21 F
par 10 pièces l'unité 19 F, par 50 pièces l'unité 18 F
3" double face DD, 500 K octets. L'unité ..... 65 F
3 1/2 simple face DD 80 pistes. L'unité ..... 69 F
photo non contractuelle

NOUVEAU SUPER DRIVE SD13 avec carte compatible APPLE

2 lecteurs de 1 MO chaque non formatés. Compatibilité logiciel DOS 3.3 • PASCAL • CP/M (en préparation) • PRO DOS
Livré avec carte et cordon de raccordement 10600F

REGULATEUR DE TENSION

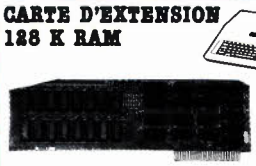
Evite surtension, sous-tension, dommages aux traitements et au matériel.
250VA 1990F
600VA 2990F
1000VA 3990F

SUPER PROMO • DRIVE 3" MD3 HITACHI • 1790 F • DOS 3,30 • CP/M • PASCAL • PATCHER

CARTE LANGAGE 16 K RAM

Pour extension du 48 K RAM en 64 K. Compatible FORTRAN PASCAL, LISP, BASIC
Entièrement équipée
549F

CARTE D'EXTENSION 128 K RAM

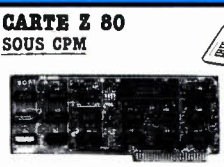


Emulation disk-drive
sous DOS, PASCAL ou CP/M
Entièrement équipée
1980F

CARTE 80 COLONNES

80 car. x 24 lignes. Résolution 7 x 9. Compatible avec la plupart des traitements de texte BASIC, PASCAL, CP/M, MODEM
Entièrement équipe
749F

CARTE Z 80 SOUS CPM



Fonctionne sous CP/M
Utilisation de tout logiciel sous CP/M.
Entièrement équipée
799F

CARTE INTERFACE POUR 2 FLOPPY-DRIVE

Entièrement équipée
449F

CARTE DE PROGRAMMATION 2716-2732-2764

Programmation lecture/copie
chargement de programme directement sur 2716.
Entièrement équipée.
799F

ENFIN LE PROF 86

MICRO ORDINATEUR EN KIT COMPATIBLE IBM-PC*

CARACTERISTIQUES
- MICROPROCESSEUR 8088
- Horloge 5 MHz supporte
- MS-DOS de Microsoft corp.
- CPM/86 de Digital Research corp.
- Co-processeur arithmétique 8087 (optionnel).
- Capacité mémoire totale 1Mo dont 256 Ko de RAM dynamique sur la mother board
- ROM BIOS 8Ko, possibilité de ROM jusqu'à 48 Ko.
- 2 ports série type RS232C HDLC, SDLC
- 3 ports // libres utilisateur
- 1 timer libre utilisateur
- 4 canaux DMA indépendants
- Contrôleur de floppy disk intégré pouvant gérer de 1 à 4 disquettes 3 1/2", 51/4" ou 8" en simple ou double densité
- Sortie // imprimante type centronic's
- 16 niveaux d'interruptions sectorisés
- Extension bus type IBM-PC* pouvant recevoir de 5 à 9 cartes optionnelles (selon épaisseur).
- Entrée série synchrone type IBM PC*. L'ensemble de ces fonctionnalités est rassemblé sur un circuit imprimé double face 4 couches trous métallisés de dimension 240 x 390 mm.

Le circuit imprimé et les plans ... 1499F

Les composants sont en vente chez Acer Composants
Montparnasse Composants Reuilly Composants

CARTE RVB

695F

CARTE INTERFACE BUFFERISÉE IMPRIMANTE

Pour toutes marques sortie CENTRONIC'S - Buffer 64 K RAM.
Livrée équipée en 16 K (extension jusqu'à 64 K)
1690F

INTERFACE GRAPHIQUE

GRADDLER + ... 1690F

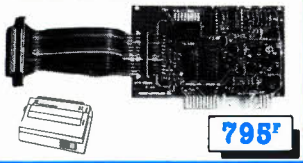
BUFFERBOARD

Pour stocker jusqu'à 20 pages de texte 1890F

GRADDLER + BUFFERED

Alliance des propriétés des 2 cartes ci-dessus 2190F

CARTE DE CONNECTION série RS 232 C



795F

SOCLE ORIENTABLE POUR MONITEUR NB ou COULEUR

199F

S'oriente en toutes directions •

CARTE D'UNITE CENTRALE double processeur 6502 et Z 80 64 K RAM

Fonctionne sous CP/M
7 slots d'extensions.
Entièrement équipée (sans ROM)
3350 F

CLAVIER ASC II

68 touches. Alphanumérique.
Majuscules, minuscules, décimales,
8 touches de fonctions programmables 950 F

ALIMENTATION 220 V, 5 A 779 F
COFFRET pour carte de base, clavier et pavé 698 F
L'ENSEMBLE 5199F ~~5777 F~~

IMPRIMANTE SEIKOSHA

GP 500 A
Majuscule, minuscules
Graphisme haute résolution 50 cps
80 colonnes

2390F

GP 50 A 1250F
Interface sériel pour branchement Minitel 1690F
STAR GEMINI 10 x 3390F

JOY-STICK

PROMO 219F

équipé de 2 trimes pour recherche du point zéro
PROMO 149F

CLAVIER POUR APPLE MULTITECH

- 90 touches sur un clavier ergonomique et esthétique
- 12 touches de fonction programmables par l'utilisateur
- 10 touches de fonctions définissables par l'utilisateur
- 52 touches pour les commandes en Basic ou DOS
- Cordon de 1,60 m
- LED pour «cap lock» et «num lock»
- Parfaitement adapté pour l'Apple

1170F

CARTE «SPEETCH»

Carte langage en Anglais et phonèmes
695F

EFFACEUR D'EPROM EN KIT

Complet avec notice
180F

MONITEURS

ZENITH 12" écran vert 999F

Ecran ambre 1090F
PHILIPS 12" écran vert 1050F

14"
Couleur 14" monté en ordre de marche (sans coffret) 2990F

COFFRET TYPE APPLE

Look IBM-PC 695F

VENTILATEUR «FAN» pour Apple

349F

ALIMENTATION A DECOUPAGE COMPATIBLE «APPLE»

Plus de problème d'alimentation
+ 5 V - 5 A• + 12 V. 1,5 A •
– 12 V. 0,5 A • – 5 V. 0,5 A

779 F

* APPLE est une marque deposée et appartient a APPLE COMPUTER S.A.
** IBM-PC est une marque deposée d'IBM-Corp.
*** LOTUS est une marque déposée de Lotus Development Corp.

CONDITIONS GENERALES DE VENTES PAR CORRESPONDANCE
Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port). FORFAIT DE PORT : 25 F

Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h 30
et de 14 à 19 h. (Lundi matin à partir de 9 h 30)

ACER MICRO
42, rue de Chabrol, 75010 Paris.
Tél. 770.28.31.
Telex OCER 643 608

LE NOUVEAU METRIX OX 710 B

MULTIMETRE ANALOGIQUE MX111

42 gammes de mesures · 1600 V. CC/CA.
20.000 Ω V/CC · 6320 V/CA — Précision 2% CC · 3% CA
2 bornes d'entrée pour tous les calibres
galvanomètre à suspension antichoc,
Cadran panoramique. Miroir antiparallaxe.
Lecture directe et repérage des fonctions et échelles par couleurs.
DWELLMETRE AUTOMOBILE — CAPACIMETRE BALISTIQUE.
Sécurité conforme à la CEI 414.
Douilles de sécurité et pointes de touche
avec anneau de garde.
PROTECTION TOTALE CONTRE 220 V/CA.

NOUVEAU METRIX **469F**

Oscilloscope double-trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (– 3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B (± YB).
- Fonction addition et soustraction (YA ± YB).
- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).
  Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commuté par le choix de la vitesse de la base de temps.

AVEC 2 SONDES

CRÉDIT SUR DEMANDE **3.190F** **+ port 48 F**

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

DISTRIBUÉ PAR :

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
du lundi au samedi

MONTPARNASSE COMPOSANTS
3, rue du Maine 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
De 14 h à 19 h du lundi au samedi.
Samedi de 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
De 9 h à 12 h 30 et de 14 à 19 h du
lundi au samedi. Fermé lundi matin